OPUSCULE

—

MATHÉMATIQ

ECOLE
DES LL.
OO. VV.

1.

زانده نام مهندسك تأليفاتندن اصول هندسه نك مقاله اولياسيدر

تعريفات مهمه بياننده در

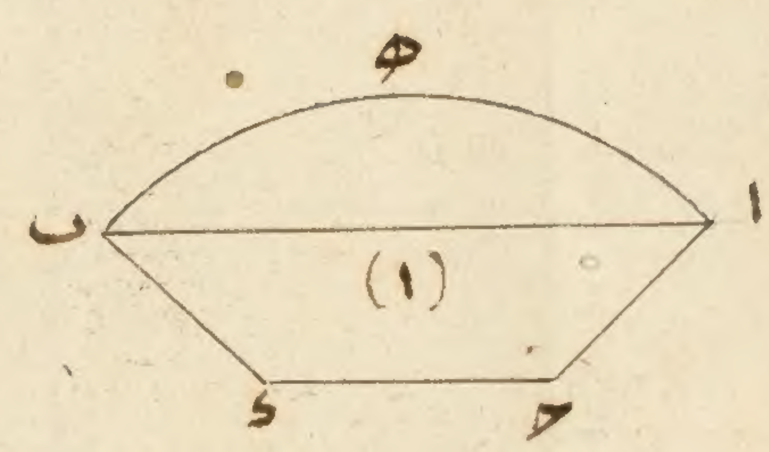
١ علم هندسه بعد وامتدادك مقياسندن عبارتدر

بعد وامتداد اوچ نوع اوزره تصور اولنوب نوع اوله امتداد طول ونوع ثانيه امتداد عرض ونوع ثالثه امتداد عمق تسميه اولنور

٢ خط اولدركه كندى ايچون عرض بولنميوب فقط طول اوله امرى نقطه هندسيه خطك نهايتى اولوب هر نوع امتداددن عارى اولمسى لازم كلور

٣ خط مستقيم اولدركه ايكى نقطه بيننده واقع اولان ابعادك اقلى اوله

٤ خط منحنى اولدركه نه كندى مستقيم ونه خطوط مستقيمه دن مركب اوله بناءعليه اب خطنه خط مستقيم وخطوط مستقيمه دن مركب اولان اد ج ب خطنه خط كسير واه ب خطنه خط منحنى تعبير اولنور (شكل ١)



٥ سطح اولدركه كندو ايچون عمق اولميوب فقط طول وعرض اوله

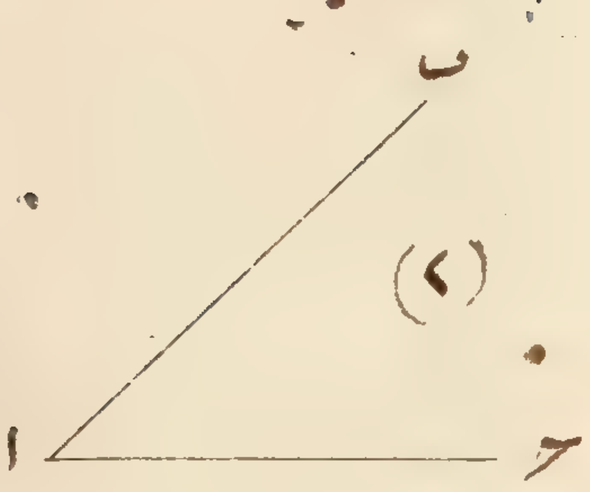
٦ سطح مستوى اولدركه اوزرنده فرض اولنان هر ايكى نقطه بيننده وصل اولنان خط مستقيم دائما سطح مرقومه مس ايده

٧ سطح منحنى اولدركه نه كندو مستوى ونه سطوح مستويه دن مركب اوله

٨ جسم اولدركه كندى ايچون ابعاد ثلاثه يعنى طول وعرض وعمق بولنه

opuscule
Mathématique.

—



(٢)

٩ اب اج ایکی خط مستقیم بر برینه تورق ایدرکن بینلرنده واقع اولان آچیقلغه زاویه و تورق ویا تقاطع ایتدکلری نقطه یه رأس زاویه ومذکور خطلرڭ هر برینه ضلع تسمیه اولنور (شکل ٢)

زاویه [وکاه نقطهٔ رأسنده واقع اولان حرفله] ~~کاه رأسنده واقع حرفله~~ کاه وج حرفله تعبیر اولنور. بر زاویه دها اوچ حرفله تعبیر مراد اولنسه [رأس زاویه یه دلالت ایدن حرف] ~~رأسه~~ دیگر حرفلرڭ بیننده [بولنه رق] تلفظ اولنه مثلا ب اج ویا ج اب زاویه سی دینلدکده آ حرفی رأس زاویه یه دلالت ایدر

زاویه لرڭ مقادیر سائره مثللو جمع وطرح وضرب وتقسیملری [ممکن قبیلندندر] ~~قابلدر~~ مثلا د ج ه زاویه سی د ج ب ب ج ه زاویه لرینڭ مجموعی [عیدر] و د ج ب زاویه سی د ج ه ب ج ه زاویه لرینڭ تفاضلی [ضلیدر] ~~اولدیغی آشکاردر~~ (شکل ٢)



(٣)

١٠ اب خطی دیگر ج د بر خط مستقیم اوزرینه واقع اولدقده تولید ایدرکن حادث اولان ب اج ب اد زاویهٔ متجاوره لری بر برینه مساوی اولورلر ایسه زاویتین مذکورتیندن هر برینه زاویهٔ قائمه و اب خطنه عمود تسمیه اولنور (شکل ٣)



(٤)

١١ ب اج زاویه سی مثللو زاویهٔ قائمه دن اصغر اولان زاویه یه زاویهٔ حاده و د ه و زاویه سی مثللو زاویهٔ قائمه دن اکبر اولان زاویه یه زاویهٔ منفرجه تسمیه اولنور (شکل ٤)

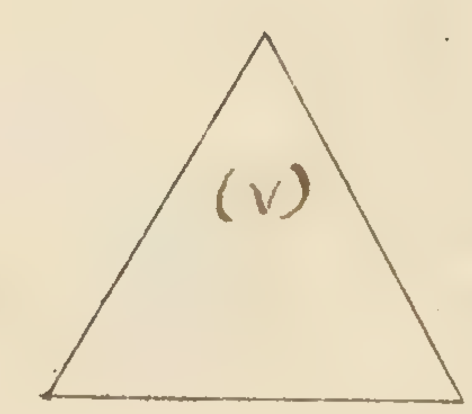
١٢ خطین متوازیین اولدرکه بر سطح مستوی اوزرینه واقع ایکی خط مستقیم ایکی طرفلرینه الی غیر النهایه [تمدید] ~~تتبع~~ اولنسه لر اصلا تلاقی ایتمیه لر (شکل ٥)

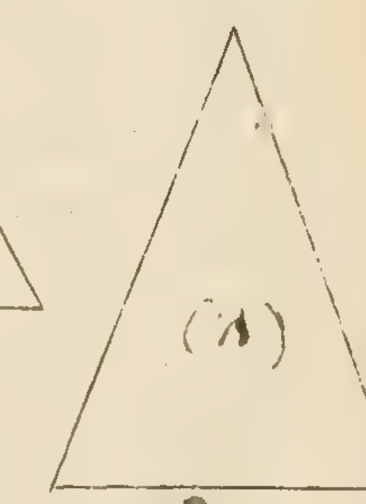
١٣ شكل مستوی اولدر كه سطح مستوی اوزرنده خط واحد ویا خطوط كثیره احاطه سندن حاصل اوله شكلی احاطه ایدن خطلر مستقیم اولورلر ایسه اول شكله شكل مستقیم الاضلاع ویا كثیر الاضلاع و خطوط مرقومه‌نك مجموعنه محیط شكل تعبیر اولنور (شكل ٦)

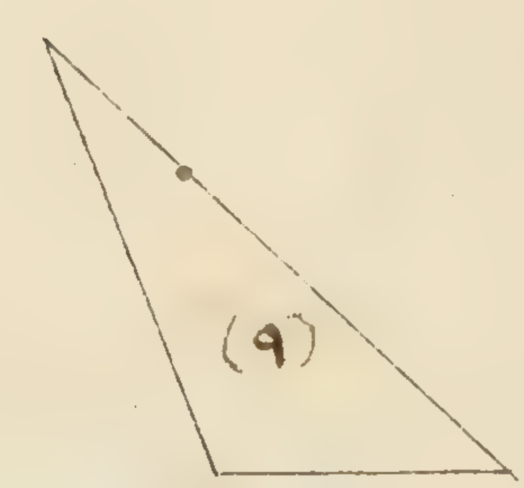


١٤ كثیر الاضلاع عدد اضلاعنه قیاس اولنه ذو ثلثة اضلاعه مثلث دینلور و كثیر الاضلاع هر درت ضلعلی اولورسه ذو اربعة اضلاع و بش ضلعلی اولورسه مخمس و آلتی ضلعلی اولورسه مسدس وهكذا تسمیه اولنور

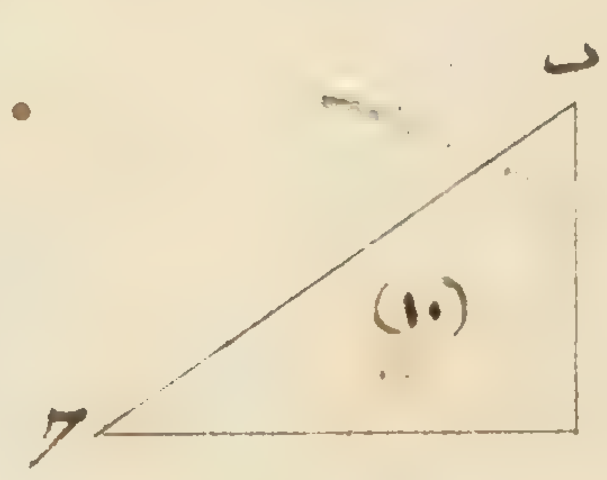
١٥ جمیع ضلعلری متساوی اولان مثلثه مثلث متساوی الاضلاع (شكل ٧) و فقط ایكی ضلعی بربرینه مساوی اولان مثلثه مثلث متساوی الساقین (شكل ٨) و اضلاعندن هیچ بری دیگرینه مساوی اولمیان مثلثه مثلث مختلف الاضلاع دینلور (شكل ٩)







١٦ مثلث قائم الزاویه اولدر كه كندوده بر زاویه قائمه بولنه و اول زاویه قائمه قارشوسنده بولنان ضلعه وتر قائمه دینلور بناء علیه اب ج مثلثنه مثلث قائم الزاویه و ب ج ضلعنه وتر قائمه تسمیه اولنور (شكل ١٠)

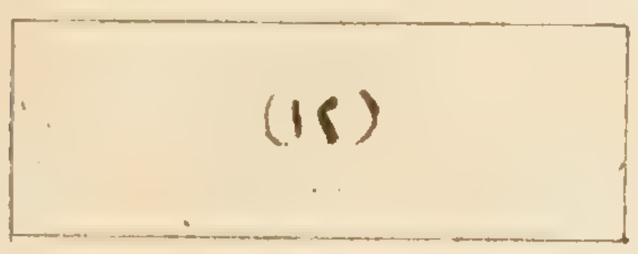


١٧ ذو اربعة اضلاع بش نوع اوزره اولوب نوع اولی مربع و نوع ثانیسی مستطیل و نوع ثالثی متوازی الاضلاع و نوع رابعی معینی و نوع خامسی منحرف

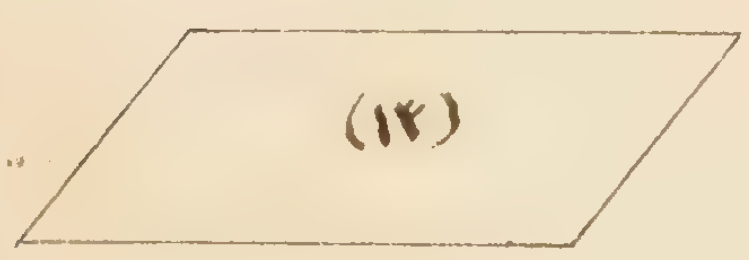
تسمیه اولنور



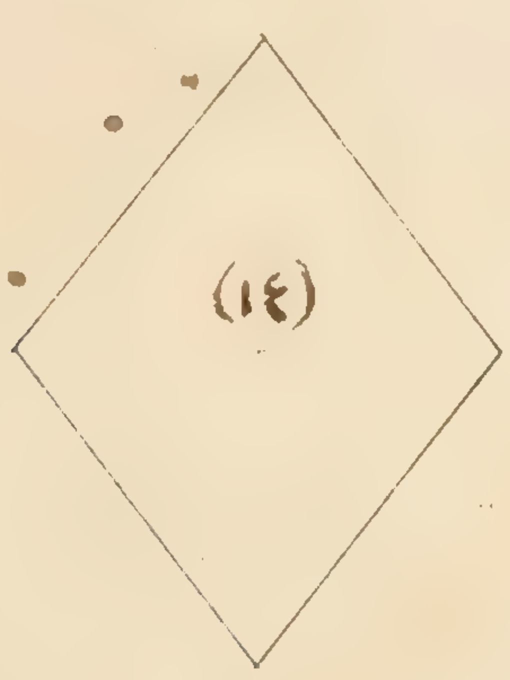
مربع اولدرکه ذوار بعة اضلاعدن اولوب هر ضلعی بربرینه مساوی وهر زاویه سی
قائمه اوله (شکل ۱۱)



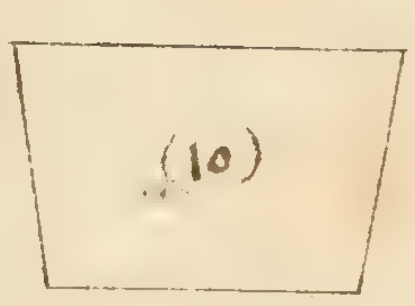
مستطیل اولدرکه ذوار بعة اضلاعدن اولوب هر ایکی ضلع متجاوری مختلف
وهر زاویه سی قائمه اوله (شکل ۱۲)



متوازی الاضلاع اولدرکه ذوار بعة اضلاعدن اولوب هر ضلعی
متقابلیله بربرینه موازی اوله (شکل ۱۳)



معینه اولدرکه ذوار بعة اضلاعدن اولوب زوایاده اضلاعی قائمه
اولمیوب جمیع اضلاعی متساویه اوله (شکل ۱٤)



منحرف اولدرکه ذوار بعة اضلاعدن اولوب فقط ایکی ضلعی بربرینه موازی
اوله (شکل ۱٥)

۱۸ قطر شکل اولدرکه برشکلک هر ایکی متقابل نقطه ده زاویه لری بیننده وصل
اولنان خط مستقیمدر (شکل ٤٧)

۱۹ هر ضلعی بربرینه مساوی اولانه کثیر الاضلاع متساوی الاضلاع و
هر زاویه سی بربرینه مساوی اولانه کثیر الاضلاع متساوی الزوایا تسمیه
اولنور

ایکی کثیر الاضلاعك اضلاع متناظره‌سی بربرینه مساوی و برهیئتده موضوع
یعنی شکلیه مذکوره‌لرینك هر محیطی اطرافنده برجهتده دوران اولندقده برسینك
برنجی و ایکنجی و اوچنجی وهکذا ضلعی دیگرینك برنجی و ایکنجی و اوچنجی وهکذا ضلعنه
مساوی اولورلر ایسه شکلیه مذکوره‌یه متساویة الاضلاع المتناظره تسمیه
اولنور وکذلك ایکی کثیر الاضلاعك زوایا متناظره‌سی بربرلرینه مساوی
اولورلر ایسه شکلیه مذکوره‌یه متساویة الزوایا المتناظره تسمیه اولنور
و بربرلرینه مساوی اولان اضلاع ویا زوایایه اضلاع ویا زوایا متناظره
متساویه دینلور

دروس کتابده استعمال اولنان اصطلاحات و علامات هندسیه‌نك بیانندهدر

علوم متعارفه اولدرکه بنفسها بینه یعنی بدیهیاتدن اوله

قضیه اولدرکه امور حقیقیه‌دن اولور ایسه دخی ظاهر قلنمسی برهانه
موقوف اوله

مشکله بر مبحثدرکه حله محتاج اوله

فائده اولدرکه امور حقیقیه‌دن اولوب مابعدنده ظهور ایدن جمله
قضیه‌یی اثباته ویا مشکله‌یی حله صالح اولور بر مسئله‌یه دلالت ایدر
دعوی تسمیه‌سی قضیه و مشکله و فائده‌یه شاملدر

نتیجه اولدرکه بحثمش بردعوانڭ ویا برقاچ دعوانڭ اثباتندن ظاهر
وآشکار اولوب انڭ ایچون دیکر اثباته اقتضا ایتمکه دلالت ایدر
تنبیه اولدرکه بحثمش بردعوی ویا برقاچ دعوی تحتنده مندرج اولوب
مابعدندن قطع نظر ماقبلندن فهم اولنه جق بحثه دلالت ایدر
فرض اولدرکه بردعوایی ویا بر برهانی تقریرده فرض اولنانه مسئله در

بو = علامت ایکی مقدار بیننده واقع اولدقده مقدار اول مقدار آخره
مساوی اولدیغنه دلالت ایدر مثلا ا = ب دیمك آ مقداری ب
مقدارینه مساوی دیمك اولور

بو < علامت ایکی مقدار بیننده واقع اولورایسه مقدار اول مقدار آخردن
اصغر دیمك معناسنه دلالت ایدر مثلا ا < ب دیمك آ مقداری ب
مقدارندن اصغر دیمکدر

بو > علامت ایکی مقدار بیننده واقع اولدقده مقدار اول مقدار آخردن
اکبر اولدیغنه دلالت ایدر مثلا ا > ب دیمك آ مقداری ب مقدارندن
اکبر دیمکدر

اشبو + علامت ایکی مقدار بیننده بولندقده زاید دیمك اولوب
مقداریه مذکورینی بر برینه جمع وضم ایتمك معناسنه دلالت ایدر

مثلا ا + ب دیمك آ مقداری ب مقدارینه جمع دیمکدر

اشبو − علامت ایکی مقدار بیننده بولندقده ناقص دیمك اولوب مقدار ثانی مقدار اولدن طرح اولنمه‌سی معناسنه دلالت ایدر مثلا ا − ب دیمك ب مقداری آ مقدارندن طرح دیمکدر وهکذا ا − ب + ح ویاخود ا + ح − ب دیمك آ مقداری ح مقدارینه جمع و ب مقداری مقدارین مذکورینك مجموعندن طرح دیمکدر

بو × علامت ویا بر نقطه ایکی مقدار بیننده بولندقده بربرینه ضرب دیمك اولوب بعضا ایکی مقدار بیننده هیچ بر علامت بولنمقسزین دخی بربرینه ضرب دیمك اولور مثلا ا × ب ویا ا . ب ویا اب دیمك آ مقداری ب مقدارینه ضرب دیمکدر ~~ولکن آ مقداری ب مقدارینه ضرب معناسنه اولوب ای اصطلاحی ایله آوب نقطه‌لری بیننده واصل اولان خطه دلالت ایدر اب اصطلاحی دخی محل واحدده واقع اولسه اشبو اصطلاحاتی بربرندن فرق وتمییز ایچون بربرینه ضرب اولنه‌جق ایکی مقدارك بیننده اشبو (×) (.) ضرب علامتلرندن بری ترقیم اولنه~~

ولکن بر برهانده آوب نقطه‌لری بیننده واصل اولان خطه دلالت ایچون اب اصطلاحی واقع اولوب ینه اول برهانده آ مقدارینك ب مقدارینه ضرب اولنه‌جغنی بیان ایتمك لازم کلسه بربرینه ضرب اولنه‌جق ایکی مقداره دال اولان آ ب حرفلری یالکزجه تحریر اولنیوب بیننده اشبو ~~ضرب~~ (×) (.) ضرب علامتلرندن بری ترقیم اولنه

بو + دخی بو − علامتلره مفرده ومميزه واقسام متعدده‌ده مرکب اولوب

بر مقداری دیکر مرکب ویاخود منفرد مقداره ضرب ایتمك اولنه ~~مراد بولندقده~~ مضروب

ومضروب فيهده اقسام متعدده دن مركب اولانه مقدارلر كتابه درونده

وضع اولنوب اول مركب مقدارلردن هر بری مقدار واحد فرضیله بربرینه

ضرب اولنه مثلا (ب + ج - د) × ه دیمك اشبو (ب + ج - د)

مقدار مركب واحد فرضیله ه مقدار واحد منفرده ضرب دیمكدر وهكذا

(ب + ج - د) × (ه + و - ز) دیمك اشبو (ب + ج - د) مقدار مركبیله

(ه + و - ز) مقدار مركبده هر بری واحد فرض اولنوب بربرینه ضرب دیمكدر

برخط ویا بر مقدارك اوتنده واقع اولانه رقام مذكور خط ویا مقدارك

مضروب فیه سنه دلالت ایدر مثلا ٣ اب دیمك اب خطی اوچه ضرب دیمكدر

وآ زاویه سنك نصفنی بیانه مراد اولنسه ½ آ تحریر اولنه

اشبو ² — علامت بر مقدارك بالاسنده بولندقده اول مقدارك

مربعنه دلالت ایدر مثلا ²اب دیمك اب خطنك مربعی دیمكدر

اشبو ³ — علامت بر مقدارك فوقنده بولندقده اول مقدارك كعبنه

دلالت ایدر مثلا ³اب دیمك اب خطنك كعبی دیمكدر

اشبو √ علامت بر مقدارك اولنده بولندقده اول مقدارك جذرینه

دلالت ایدر مثلا √ب دیمك ب مقدارینك جذر مربعی دیمكدر وهكذا

√ا×ب دیمك ا×ب حاصلنك جذری ویاخود آ مقداری ایله ب

ت مقداری بیننده اولان نسبت متوسطه دیمکدر

علوم متعارفه بیاننده در

١ ایکی مقدارلردن هر بری آخر بر مقداره مساوی اولورلرسه اول ایکی مقدار دخی بر برینه مساوی اولور

٢ هر بر کل کندی جزئندن اکبردر

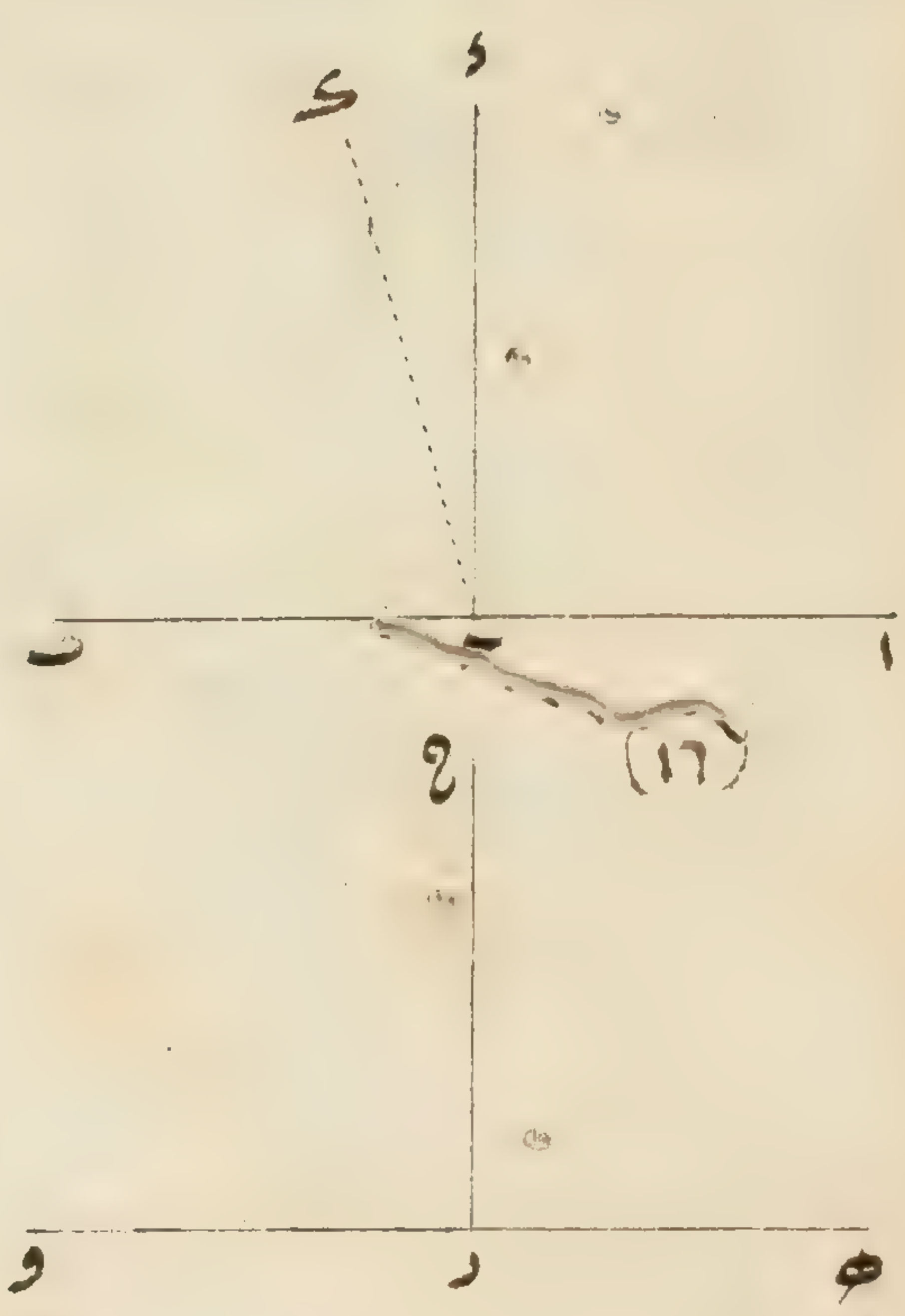
٣ هر بر کل کندی اجزالرینک مجموعنه مساویدر

٤ هر ایکی نقطه بیننده فقط بر خط مستقیمک وصلی ممکندر

٥ خطوط ویاخود سطوح ویا اجسامده ایکی مقدار بر برینه تطبیق اولندقده ابعاد مجموعه‌سی بر برینه مطابق اولورلر اول ایکی مقدار بر برلرینه مساوی اولورلر

دعوای نظری

هر بر زاویه قائمه بر برینه مساویدر (شکل ١٦)

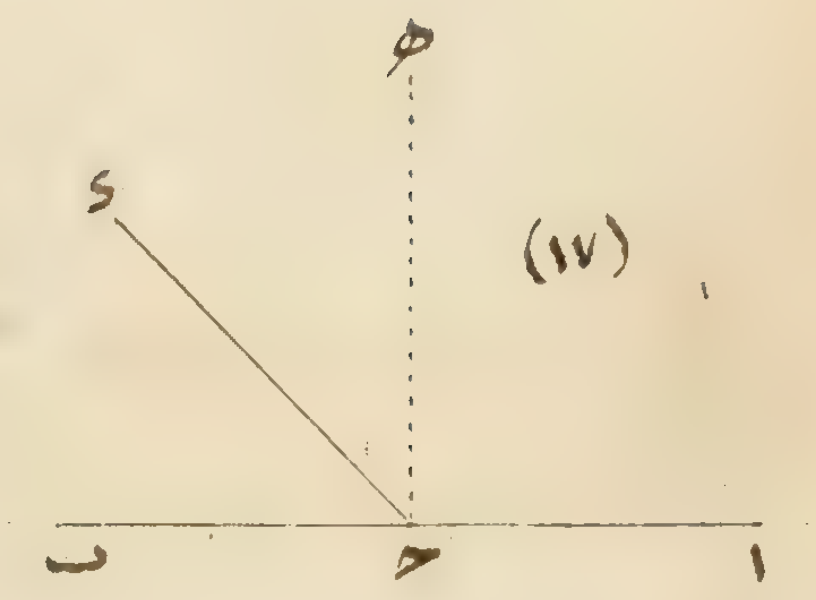


مثلا جد خطی اب خطنه و ذح خطی هو خطنه عمود اولسه احد هذح زاویه قائمه‌لری دخی بر برلرینه مساوی اولورلر زیرا حا حب ذه ذو ابعادلری بر برینه مساوی تعیین اولنورلر اب بعدی هو بعدینه مساوی اولور وهو خطی اب خطی اوزرینه تطبیق اولندقده ه نقطه‌سی آ نقطه‌سنه و و نقطه‌سی ب نقطه‌سنه و هو خطی اب

خطنه منطبق اولور ومنطبق اولمز ایسه اب نقطه لری بیننده ایکی خط مستقیمک
سطحی محیط اولمش اولور بو ایسه (متعارفه ۹) خلافدر بناء علیه
هو خطنک وسطی اولان ز نقطه سنک اب خطنک وسطی اولان
ح نقطه سنه منطبق اولمسی لازم کلور اعنی زه ضلعی حا ضلعنه
منطبق اولسه زح ضلعی دخی حد ضلعنه منطبق اولور زیرا مذکور زح
ضلعی حد خطنک خارجنده بولنان حک خطنه منطبق تصور
اولنسه هم زح زاویه سی دخی بالفرض ح زاویه سنه مساوی اولدیغندن
(تعریف ۱۰) احک زاویه سی کحب زاویه سنه مساوی اولمق ایجاب
ایدر لکن احک زاویه سی احد زاویه سندن اکبر و کحب زاویه سی
بحد زاویه سندن اصغر اولدیغندن ماعدا احد زاویه سی بالفرض بحد
زاویه سنه مساوی اولوب احک زاویه سی کحب زاویه سندن اکبر
اولدیغی دخی کاردر بناء علیه زح خطی حد خطندن غیری بر خطه منطبق
اوله میوب خط مذکور حد خطنه و هزح زاویه سی احد زاویه سنه منطبق
اولمسی لازم کلور بو تقدیرده هر بر زاویه قائمه بربرینه مساوی اولوب مطلوب
ثابت اولور

دعوی نظری

برخط مستقیم خط مستقیم آخر اوزرینه واقع اولدقده طرفینده حادث اولان زاویه‌لرک متجاورتینک مجموعی زاویتین قائمتینه مساوی اولور (شکل ۱۷)

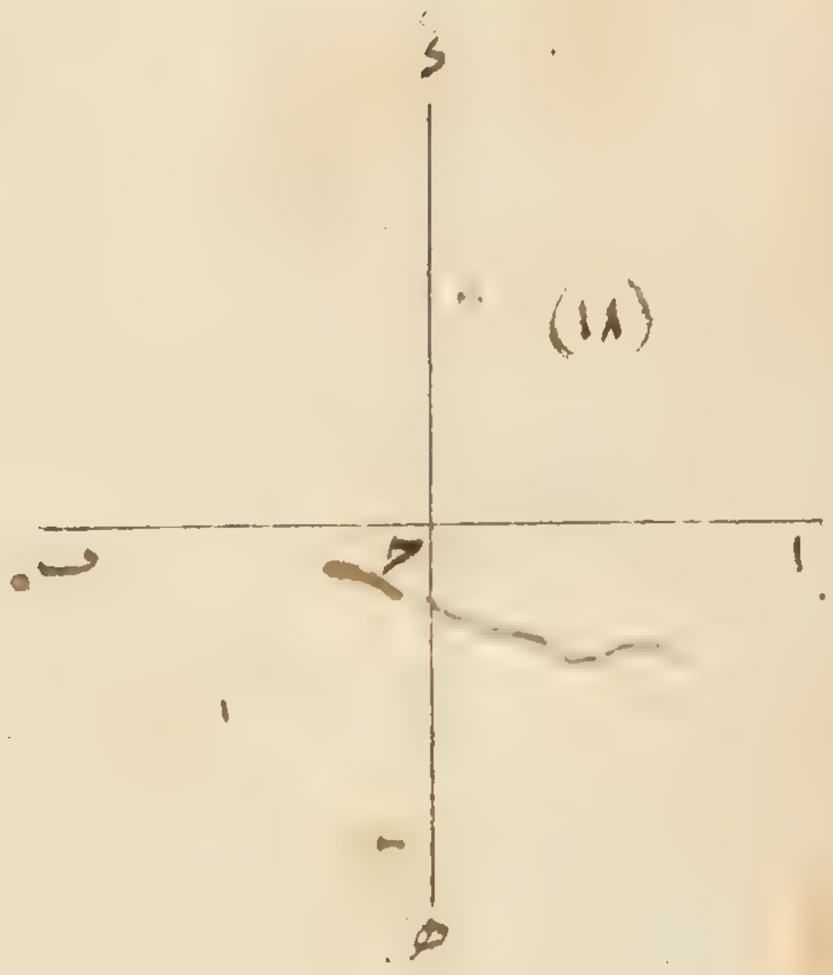


مثلا ه ج عمودی ا ب خطی اوزرینه ج نقطه‌سنه تنزیل اولنسه ا ج د زاویه‌سی ا ج ه ، ه ج د زاویتینک مجموعی اولوب ا ج د + ب ج د = ا ج ه ، ه ج د ، ب ج د زوایا ثلاثه‌سنک مجموعی اولور امدی ا ج ه زاویه‌سی قائمه و ه ج د ، ب ج د زاویتینک مجموعی ب ج ه زاویه قائمه‌سنه مساوی اولوب ا ج د ، ب ج د زاویتینک مجموعی زاویتین قائمتینه مساویدر

نتیجهٔ اولی

ا ج د ، ب ج د زاویتیندن بریسی قائمه اولسه بالضروره دیگری دخی قائمه اولور

نتیجهٔ ثانی



د ه خطی ا ب خطنه عمود اولسه ا ب خطی دخی د ه خطنه عمود اولور (شکل ۱۸)
زیرا د ه خطی ا ب خطنه عمود اولدیغندن طرفینده حادث اولان ا ج د و د ج ب زاویه‌لری متجاورتینی متساویتین و قائمتین اولورلر امدی ا ج د زاویه‌سی قائمه اولسه اول زاویه‌یه متجاور اولان ا ج ه زاویه‌سی دخی قائمه اولمق لازم کلور بنا علیه ا ج ه زاویه‌سی ا ج د زاویه‌سنه مساوی و ا ب خطی

د‌ه خطنه عموددر

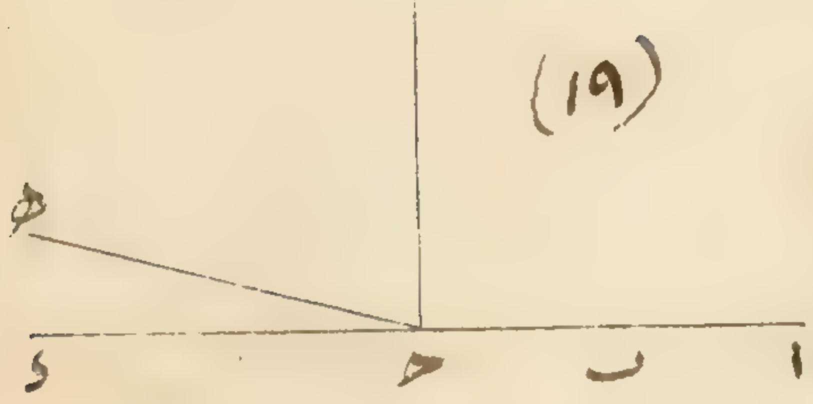
نتیجهٔ ثالثه

ب‌و خطنك بر طرفنده حادث اولان ب‌اح حا‌د دا‌ه ه‌او زوایای متعاقبه‌سنك مجموعی زاویتین قائمتینه مساویدر امّ عمودی تنزیل اولنه زوایای مذکوره‌نك مجموعی اول عمودك ایکی طرفنده حادث اولان د‌ام م‌او زاویتینك مجموعنه مساوی اولور

ه زیرا * زوایای مذکوره‌نك مجموعی دا‌ح حاو زاویتینك مجموعنه مساوی در

دعوی نظری

ایکی خط مستقیمك ایکی نقطه‌سی مشترك اولسه‌لر اول ایکی خطك مجموع امتدادی بربرینه منطبق اولور وایکسندن خط واحد مستقیم حادث اولور (شکل ١٩) مثلا آ‌ب ایکی نقطه‌سی مشترك اولسه‌لر مذکور نقطه‌لر بیننده واصل اولان خطیندن خط واحد حادث اولور • زیرا خط واحد حادث اولمزایسه آ‌ب نقطه‌لری بیننده ایکی خط مستقیمك وصلی ممکن اولمش اولور بو ایسه خلافدر (متعارفه ٤) بعده خطیه مذکوره‌یه تمدید اولندقده ح نقطه‌سنده بربرینه تفریق وبری ء جهتنده ودیکری ه جهتنده اخراج اولندیغی توهم وح نقطه‌سنه ح‌و خطی اول وجهله تنزیل اولنه که ح‌ا خطی ایله تشکیل ایتدیکی قسمنده ا‌ح‌و زاویهٔ قائمه‌سی حاصل اوله امدی ا‌ح‌ء خطی مستقیم اولدیغندن و‌ح‌ء



(١٩)

ذاویه‌سی دخی قائمه اولور (دعوی ۲ نتیجه) و اح ه خطی خط مستقیم توهم اولندیغندن
وح ه زاویه‌سی دخی قائمه اولمه لازم کلور و وحد کلیك جزئی اولان وح ه زاویه‌سی
کل مذکوره مساوی وطش اولور بو ایسه خلاف قدر (متعارفه) بو اجلدن ایکی خط مستقیمك
ایکی نقطه‌سی مشترك اولسه‌لر اول ایکی خط کندی امتدادلرینك هیچ بر نقطه‌سنده
تفریق اولنمز موجب یعنی ایکیسنده خط واحد مستقیم حادث اولور مطلوب
ثابت اولور

دعوی ۴ نظری

ذاویتین متجاورتینك مجموعی زاویتین قائمتینه مساوی اولسه اول زاویتینك ضلعین
خارجینی خط واحد مستقیم اولور

مثلا اح د وح ب زاویتین متجاورتینك مجموعی زاویتین قائمتینه مساوی
اولسه اح وح ب ضلعین خارجینی خط واحد مستقیم اولور (شکل ۲۰)
زیرا ح ب خطی اح خطنك امتدادی دکل ایسه ح ه خطی خط مذکورك
امتدادی توهم اولنه امدی اح ه خطی مستقیم اولدیغندن اح د وح ه
زاویتینك مجموعی زاویتین قائمتینه مساوی اولور (دعوی ۴) لکن
اح د وح ب زاویه‌لری مجموعی بالفرض ایکی زاویه قائمه‌یه مساوی
اولدیغندن اح د + دح ب زاویه‌لری اح د + دح ه زاویه‌لرینه مساوی

(۲۰)



اولمغله هر بر مجموعدن ا ح د زاویه مشترکه سی طرح اولندقده باقی قالان د ح ب جزئی د ح هـ کلینه مساوی اولمق لازم کلور بو ایسه خلافدر بو اجلدن هـ ح ب خطی ا ح خطنك امتدادی اولوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ٥ نظری

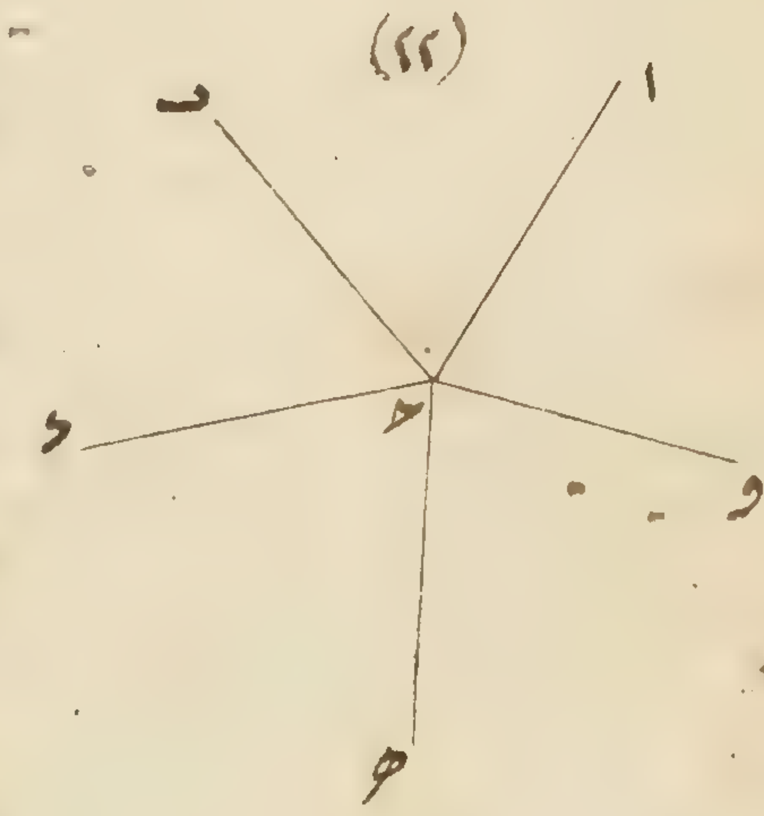
هر ایکی خط مستقیمك بربریله تقاطعندن حادث اولان زاویتان متقابلتان بربرینه مساویدر

مثلا ا ب د هـ خطلری بربریله ح نقطه سنده تقاطع ایتسه‌لر تقاطعلرندن حادث اولان زاویتان متقابلتان بربرینه مساوی اولور (شکل ۲۱)



زیرا د هـ خطی مستقیم اولدیغندن ا ح د ا ح هـ زاویه‌لری مجموعی زاویتین قائمتینه مساوی اولور ا ب خطی دخی مستقیم اولدیغندن ا ح هـ ب ح هـ زاویه‌لری مجموعی ایکی زاویه قائمه‌یه مساوی اولور بو تقدیرده ا ح د ا ح هـ زاویه‌لری مجموعی ا ح هـ ب ح هـ زاویه‌لری مجموعنه مساوی اولمغله بینلرنده مشترکه اولان ا ح هـ زاویه‌سی طرح اولندقده باقی قالان ا ح د زاویه‌سی ب ح هـ زاویه متقابلکنه مساوی اولور و بونکله ا ح هـ زاویه‌سنك ب ح د زاویه متقابلکنه مساوی اولدیغنی اثباته مکمله قبیلندن اولوب مطلوب ثابت اولور

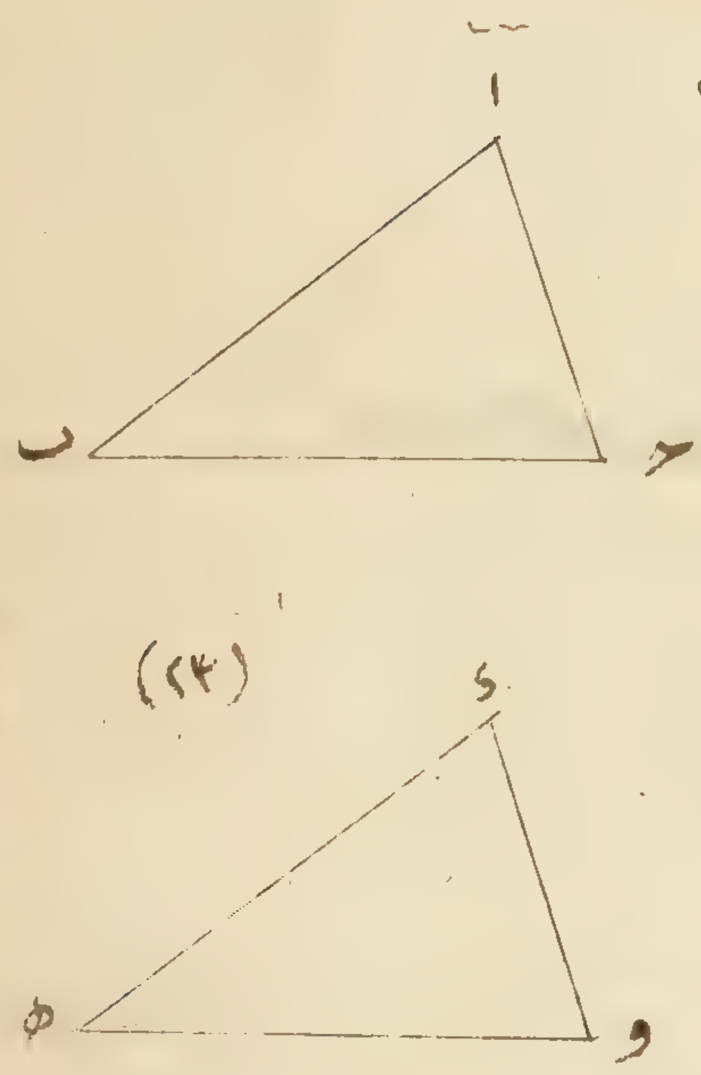
خطین مستقیمین بربرینی تقاطع ایدوب نقطهٔ تقاطعلری اطرافنده حادث اولان درت زاویه مجموعی درت زاویه قائمه‌یه مساویدر زیرا اح ه ح ه زاویه‌لرك مجموعی ایکی زاویه قائمه‌یه مساوی اولدیغندن اح ی ح ی زاویه‌لر مجموعی دخی ایکی زاویه قائمه‌یه مساوی اولور



ح ا ح ب ح ی ح ه ح و خطلری ویاخود هر نقدر خطوط مستقیم اولور ایسه اولسون ح نقطه‌سنده تلاقی ایدرلر ایسه خطوط مذکوره‌نك تلاقیلرندن حادث اولان اح ب ح ی ح ه ح و ح ا زوایای متعاقبه‌سنك مجموعی درت زاویه قائمه‌یه مساوی اولور زیرا ح نقطه‌سنده تقاطعله محدث درت زاویه قائمه‌لی ایکی عمود تصور اولنسه کرك درت زاویه قائمه‌نك وکرك اح ب ح ی ح ه ح و ح ا زوایای متعاقبه‌سنك سعت ایلدکلری مسافه بربرینه مساوی اولور

دعوی ٦ نظری

برمثلثده ایکی ضلع وبینلرنده واقع زاویه مثلث آخرده ایکی ضلع وبینلرنده واقع زاویه‌یه مساوی اولسه‌لر اول مثلثلر دخی هر حالده بربرینه مساوی اولورلر مثلا اب ح ی ه و مثلثلرنده اب ضلعی ی ه ضلعنه اح ضلعی ی و ضلعنه



(۲۲)

آ زاویه‌سی د زاویه‌سنه مساوی اولسه اول مثلثلر دخی هرحالده بربرینه مساوی

اولورلر (شکل ۲۲) زیرا ا ب حـ مثلثی د هـ و مثلثینك بربرینه منطبق اولمق اوزره ~~مثلثی اوزرینه اولوجهله تطبیقی~~

بربرینه تطبیقلری توهم اولنسه ~~که بربرینه منطبق اولهلر~~ امدی د هـ ضلعی ا ب ضلعنه مساوی

اولوب مذکور د هـ ضلعی ا ب ضلعی اوزرینه تطبیق اولنسه د نقطه‌سی آ نقطه‌سنه

و هـ نقطه‌سی ب نقطه‌سنه منطبق اولور و د زاویه‌سی آ زاویه‌سنه مساوی

اولدیغندن د هـ ضلعی ا ب ضلعی اوزرینه تطبیق اولندقده د و ضلعی ا حـ ضلعینك

جهتنه تابع اولور وکذا د و ضلعی ا حـ ضلعنه مساوی اولدیغندن و نقطه‌سی حـ

نقطه‌سنه و هـ و ضلعی ب حـ ضلعنه منطبق اولور بو تقدیرجه د هـ و مثلثی ا ب حـ

مثلثنه مساوی اولوب (متعارفه ۵) مطلوب ثابت اولور

نتیجه ایکی مثلث اوج جهتله بربرینه مساوی اولسه‌لر مذکور مثلثلر دخی دیگر

اوج جهتله متساوی اولورلر مثلا ا = د ا ب = د هـ ا حـ = د و اولورسه

ب = هـ حـ = و ب حـ = هـ و اولور

دعوی ۷ نظری

برمثلثك برضلعی واو ضلعه متجاور اولان ایکی زاویه مثلث آخرك برضلعی واو

ضلعه متجاور اولان ایکی زاویه‌یه مساوی اولسه اول مثلثلر دخی بربرینه مساوی اولورلر

مثلا ب حـ ضلعی هـ و ضلعنه ب زاویه‌سی هـ زاویه‌سنه حـ زاویه‌سی و زاویه‌سنه

مساوی اولسه د ه و مثلثی ا ب ح مثلثنه مساوی اولور (شکل ۲) زیرا ه و ضلعی

کندی نفسنه مساوی اولدیغندن ب ح ضلعی اوزرینه تطبیق اولنسه ه نقطه‌سی ح نقطه‌سنه

و و نقطه‌سی ب نقطه‌سنه منطبق اولور و ه زاویه‌سی ب زاویه‌سنه مساوی

اولدیغندن ه د ضلعی ب ا ضلعنک جهتنه تابع اولوب د نقطه‌سی دخی ب ا

خطنک اجزاسندن بری اوزرینه واقع اولور وکذا و زاویه‌سی ح زاویه‌سنه

مساوی اولدیغندن و د خطی ح ا خطینک جهتنه تابع اولوب ینه د نقطه‌سی

دخی ح ا ضلعنک اجزاسندن برینه مشترک اولمسی لازم کلدیکندن نقطهٔ

مذکوره اول خطینک محل تقاطعی اولان ا نقطه‌سنه منطبق اولور بناءً علیه

ح ا ب و د ه و مثلثلری بربرینه منطبق و مساوی اولوب مطلوب ثابت اولور

نتیجه

ایکی مثلثک اوچ جهتلری بربرینه مساوی اولملری مذکور مثلثلرک اوچ جهتلری بربرینه مساوی

اولملرینه باعثدر مثلا ب ح = ه و ب = ه ح = و اولورلر ایسه ا ب = د ه ا ح = د و

ا = د اولور

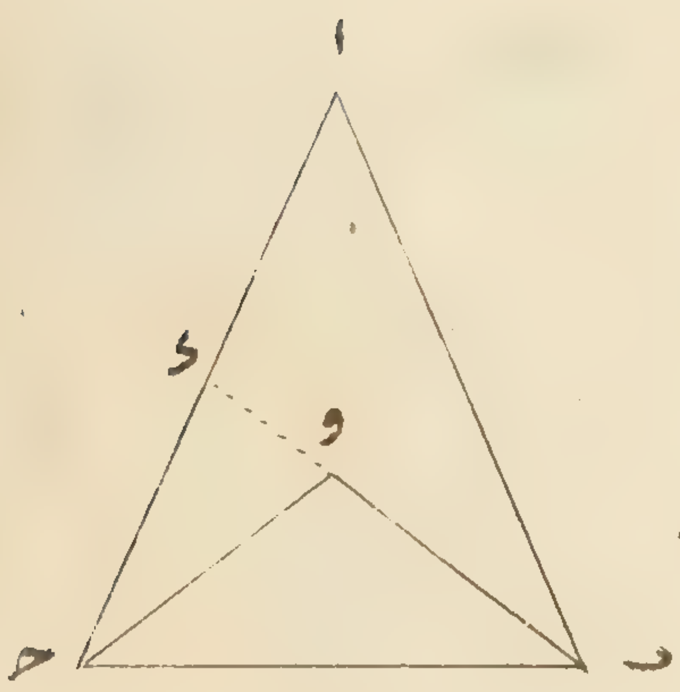
دعوی ۸ نظری

برمثلثک هر برضلعی ضلعین اخرینک مجموعندن اصغردر مثلا ب ح ضلعی ا ح ا ب

ضلعلرینک مجموعندن اصغردر (شکل ۳) زیرا ب ح خطی ب و ح نقطه‌لری بیننده

واقع اوله بلور ابعادك اقلی اولدیغندن (تعریف ٧) خط مذکور اج + اب مجموعندن
اصغر اولوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ٩ نظری

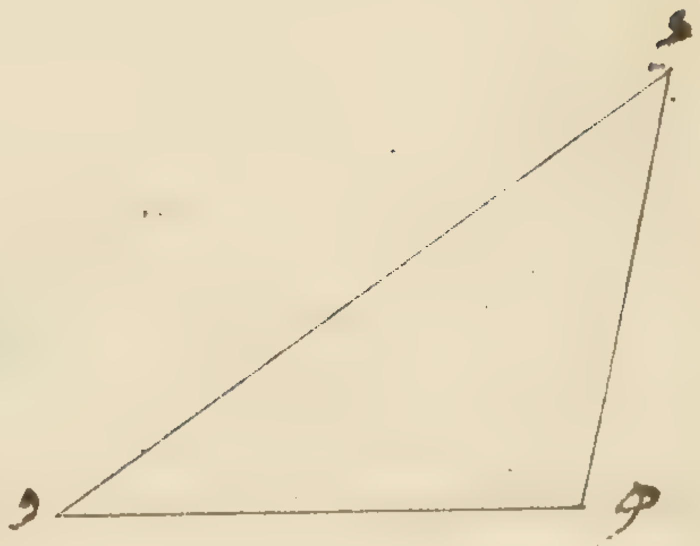


(٢٤)

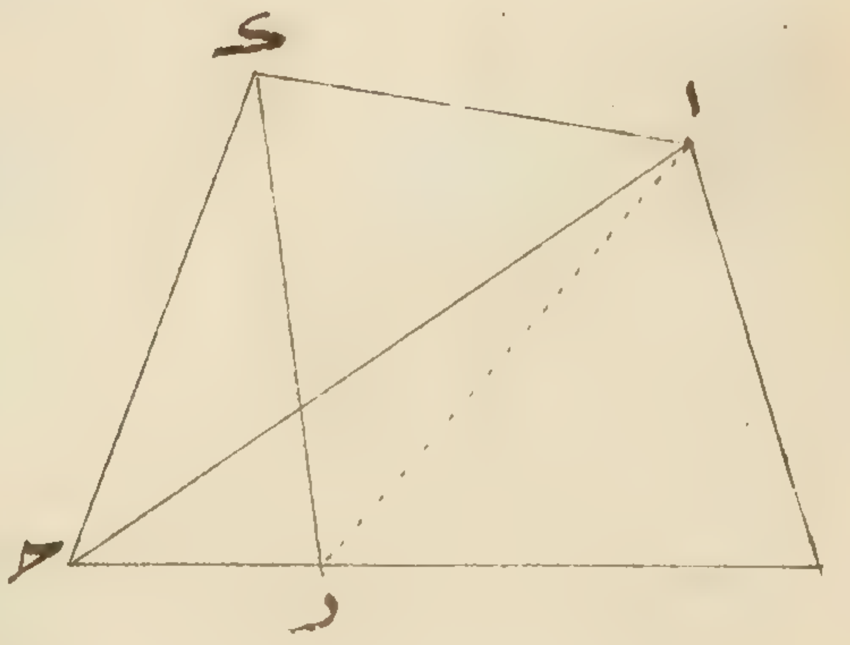
ابج مثلثنك درونده واقع و نقطه سندن اول مثلثك بج ضلعی نهایتنه
بو وج ایکی خط مستقیمی وصل اولنسه اشبو خطلرك مجموعی دیکر اب اج
ضلعلرینك مجموعندن اصغر اولور (شکل ٢٤) زیرا بو خطی ه نقطه سنه دك
تمدید اولنسه باه مثلثنده بو + وه < اب + اه حاصل اولوب
(دعوی ٨) هکذا وهج مثلثنده وج < وه + هج حادث اولور اشبو اختلافلرك
هر قسمی بربرینه ضم اولنسه بو + وه + وج < اب + اه + وه + هج
حاصل اولور امدی هر قسمده وه حد مشترکی حذف اولنسه باقی قالان
بو + وج < اب + اه + هج ویاخود بو + وج < اب + اج
اولوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ١٠ نظری

ابج مثلثنك اب ضلعی دهو مثلثنك ده ضلع نظیرینه و اج ضلعی دو ضلع
نظیرینه مساوی اولوب ابج مثلثنك اب اج ضلعلری اراسنده واقع اولان
باج زاویه‌سی دهو مثلثنك ده دو ضلعلری متناظرینی بیننده واقع اولان



(٢٥)



ه د و زاویه‌سنده اكبر اولورسه اب ج مثلثنك دیكر ب ج ضلعی د ه و
مثلثنك دیكر ه و ضلعندن اكبر اولور (شكل ٢٥) زیرا د و ضلعنه مساوی اولان
ا ج ضلعی اوزرینه د زاویه‌سنه مساوی ج ا ك زاویه‌سی رسم د ه ا ب
ضلعینك هر برینه مساوی ا ك ضلعی تعیین و ج ك خطی وصل اولنه امدی
ا ب = د و ا ك = د ه ج ا ك = د اولوب ه و ضلعی ك ج ضلعنه
و ج ا ك مثلثی و د ه مثلثنه دعوی ٦ بناء علیه ه و ضلعی ك ج ضلعنه
مساوی اولور د نقطه‌سنده منتهی اوله‌رق ا د خطی ایله ب ا ك زاویه‌سی
تنصیف و ك د خطی وصل اولنه امدی ا د ضلعی ب ا د ك ا د مثلثینه
مشترك و بالعمل ا ك = د ه = ا ب و زاویه ك ا د = د ا ب
اولدیغندن ب ا د مثلثی ك ا د مثلثنه مساوی اولوب ك د ضلعی دخی
ب د ضلعنه مساوی اولور

د ك ج مثلثنده ج ك < ج د + د ك حاصل اولوب اشبو اختلافك
ك د حدی مقامنه اول حده مساوی اولان ب د حدی تحریر اولنه
ج ك < ج د + د ب ویاخود ج ك < ج ب حاصل اولور لكن ج ك
= ه و اولدیغندن ناشی ه و < ب ج اولوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ١١ نظری

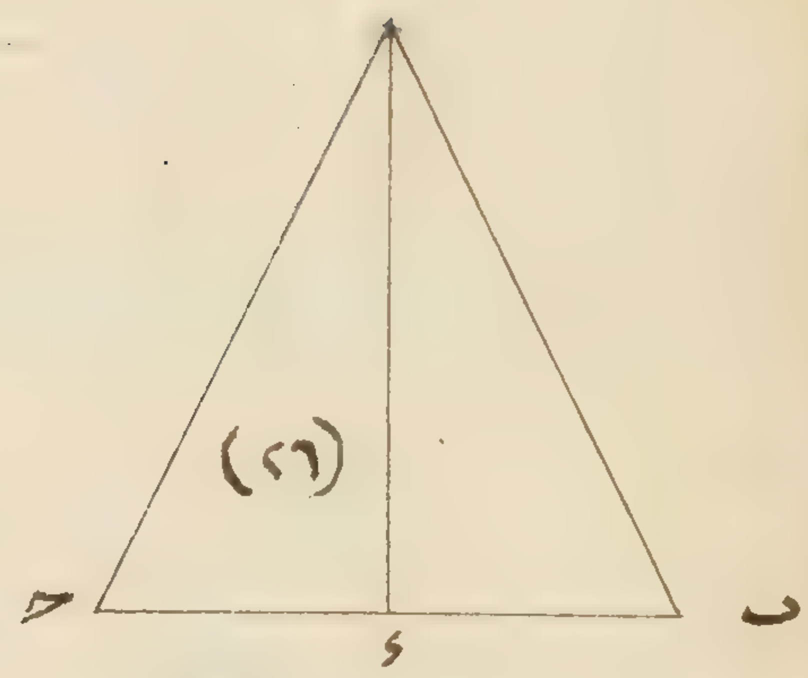
ایکی مثلثڭ اضلاع متناظرەسی بربرینه مساوی اولورسه مذکور مثلثلر بربرینه
مساوی اولورلر مثلا اب = ده اج = دو بج = هو اولورسه آ زاویەسی
د زاویەسنه ب زاویەسی ه زاویەسنه ج زاویەسی و زاویەسنه مساوی اولور
(شکل ٢٤) زیرا آ زاویەسی د زاویەسندن اکبر تصور اولنسه اب اج ضلعینی
نظیرلری اولان ده دو ضلعینه مساوی اولدقلرندن اونجی دعوی مضمونجه بج
ضلعنڭ هو ضلعندن اکبر اولمسی لازم کلور هکذا آ زاویەسی د زاویەسندن
اصغر توهم اولنسه بج ضلعنڭ هو ضلعندن اصغر اولمسی ایجاب ایدر لکن
بج ضلعی هو ضلعنه مساوی اولدیغندن آ زاویەسی د زاویەسندن اکبر ویا
اصغر اولمیوب مذکور زاویه‌یه مساوی اولمسی لازم کلور وکذا ب زاویەسنڭ
ه زاویەسنه و ج زاویەسنڭ و زاویەسنه مساوی اولدیغی اثبات اولنور

تنبیه

هر حالده زوایای متساویه اضلاع متساویه‌یه متقابلدر مثلا آ د زوایای
متساویەسی بج وهو اضلاع متساویەسنه متقابلدر

دعوی ١٢ نظری

هر مثلث متساوی الساقینڭ اضلاع متساویه‌یه متقابل اولان زوایاسی مساوی درلر
مثلا اب ضلعی اج ضلعنه مساوی اولسه ج زاویەسی دخی ب زاویەسنه مساوی



اولور (شكل ٢٦) زيرا آ رأسندن ب ح قاعده‌سنڭ وسطى اولان د نقطه‌سنه
آ د خطى تنزيل اولنه امدى آ ب د آ د ح مثلثينڭ اضلاع متناظره‌سى بربرينه
مساوى اولور يعنى آ د ضلعى او ايكى مثلثه مشترك آ ب ضلعى بالفرض آ ح
ضلعنه ب د ضلعى بالعمل د ح ضلعنه مساوى اولور بناءً عليه ١١ نجى
دعوى مضمونجه ب زاويه‌سى ح زاويه‌سنه مساوى اولوب مطلوب ثابت اولور

نتيجه

بر مثلثڭ اضلاعى بربرينه مساوى اولسه اول مثلثڭ زوايايى دخى بربرينه مساوى اولور

تنبيه

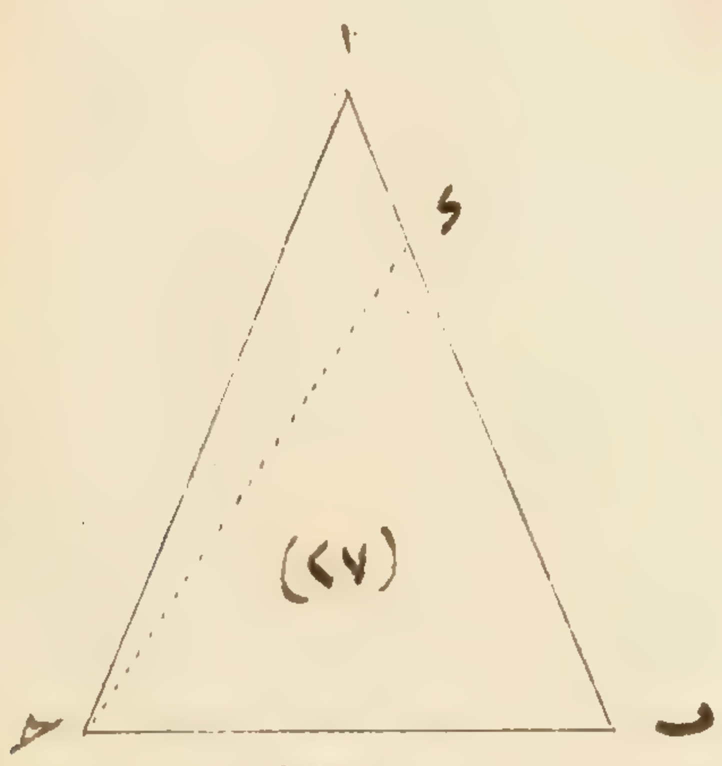
آ ب د آ ح د مثلثينڭ بربرينه مساوى اولمسى ب آ د زاويه‌سنڭ د آ ح
زاويه‌سنه و ب د آ زاويه‌سنڭ آ د ح زاويه‌سنه مساوى اولمسنه باعث
اولوب اشبو ب د آ آ د ح ايكى زاويه‌سى قائمه اولدقلرى ثابتدر بناءً عليه
هر مثلث متساوى الساقينڭ رأسندن اول مثلثڭ قاعده‌سى
وسطنه تنزيل اولنان خط مستقيم اول قاعده‌يه عمود و رأسنده واقع
اولان زاويه‌يى منصفدر

مثلث متساوى الساقينڭ ضلعين متساويينه مساوى اولميان ضلع قاعده
اعتبار اولنور ايسه ده غير متساوى الساقين اولان مثلثڭ هر قنغى

ضلعی قاعدۀ مثلث و قاعده یه متقابل اولان زاویه نك رأسی رأس مثلث اعتبار اولنور

دعوی ۱۳ نظری

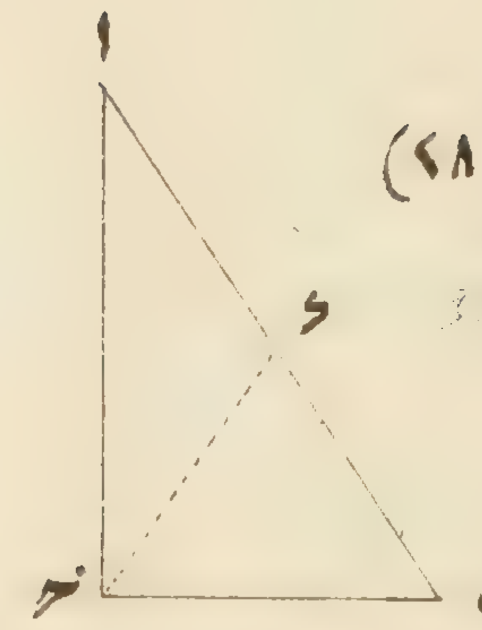
وبالعکس بر مثلثك ایکی زاویه‌سی بر برینه مساوی اولسه‌لر اول زاویه‌لری موتر اولان اضلاع دخی بر برینه مساوی و مثلث مثلث متساوی الساقین اولور مثلا باح مثلثنده ابح زاویه‌سی احب زاویه‌سنه مساوی اولسه اح ضلعی دخی اب ضلعنه مساوی اولور (شکل ۲۷) زیرا دکل ایسه بریسی البته اطول اولور فرض ایده‌لم که اب ضلعی اطول اولسون امدی اب اطولندن اح اقصرینه مساوی دب قطع اولنوب دح دخی وصل اولندقده حادث اولان بدح مثلثنده دبح زاویه‌سی باح مثلثنده احب زاویه‌سنه بالفرض مساوی اولوب دب بح ضلعلری اح حب ضلعلرینه مساوی اولدیغندن (دعوی ۶) دبح مثلثی هر حالده احب مثلثنه مساوی اولوب جزء کله مساوی اولمق لازم کلور بو ایسه خلافدر بو تقدیرجه اب اح ضلعلری بیننده اختلاف اولمز بو سببدن ابح مثلثی مثلث متساوی الساقین اولوب مطلوب ثابت اولور



دعوی ۱۴ نظری

هر مثلثده بیوك ضلع بیوك زاویه مقابلنده واقع اولوب و بیوك زاویه بیوك ضلع مقابلنده واقع اولور مثلا ابح مثلثنده ح زاویه‌سی ب زاویه‌سندن بیوك

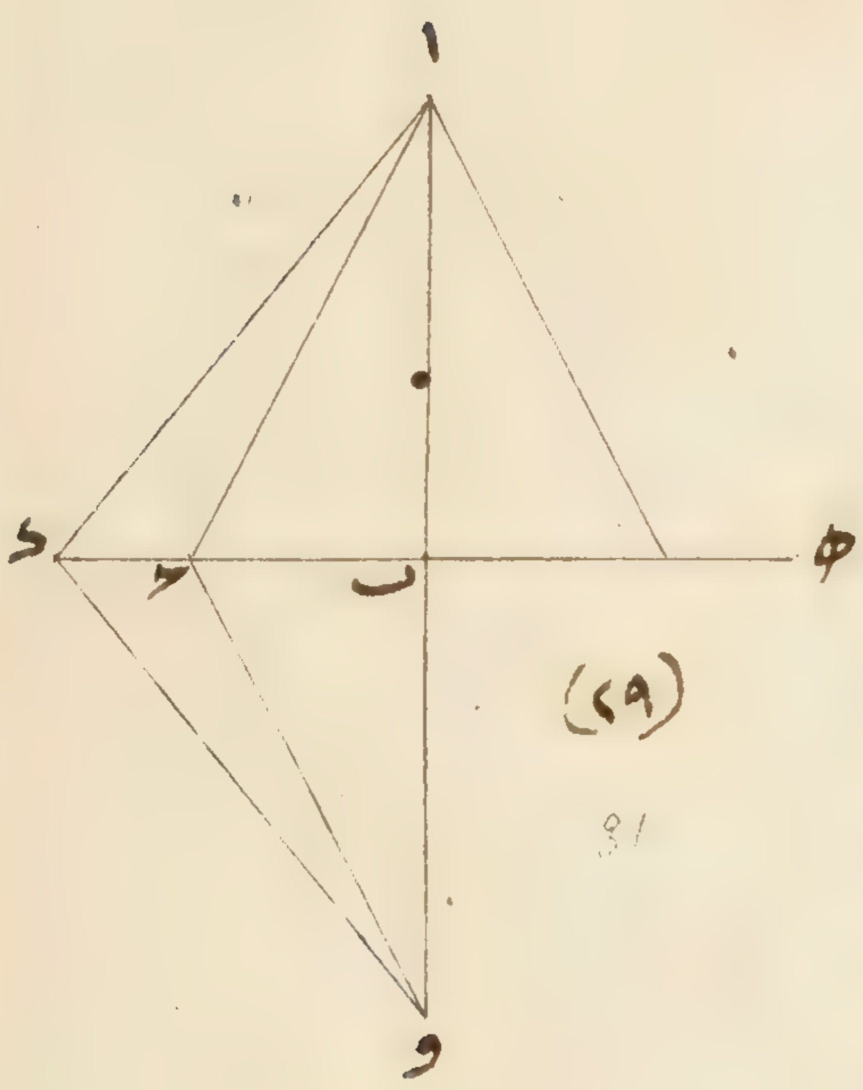
(٢٨)



اوله ج زاویه‌سنه مقابل اولان آب ضلعی دخی ب زاویه‌سنه مقابل اولان آج ضلعندن
بیوك اولور (شکل ٢٨) زیرا ب زاویه‌سنه مساوی ب ج د زاویه‌سی رسم
اولنه امدی حادث اولان ب د ج مثلثنك ب د ضلعی د ج ضلعنه مساوی
اولور لکن آج خط مستقیمی آد د ج خطلرینك مجموعندن اقصر و آد +
د ج ضلعلری آد + د ب ضلعلرینه و آد د ب ضلعلرینی دخی آب ضلعنه مساوی
اولدیغندن آب ضلعی آج ضلعندن اکبر اولور (دعوی ١٤) ینه آب ضلعی آج
ضلعندن اکبر اولورایسه آب ضلعنه مقابل اولان ج زاویه‌سی دخی آج ضلعنه
مقابل اولان ب زاویه‌سندن اکبر اولور زیرا ج زاویه‌سی ب زاویه‌سندن اصغر
اولسه سابقا اثبات اتدیکمز اقتضاسنجه آب ضلعی آج ضلعندن اصغر اولمش اولور
بو ایسه فرضمزه خلافدر وکذا ج زاویه‌سی ب زاویه‌سنه مساوی اولسه
(دعوی ١٢) آب ضلعی آج ضلعنه مساوی اولمش اولور بو دخی فرضمزه مخالف
اولدیغندن ج زاویه‌سنك ب زاویه‌سندن اکبر اولمسی لازم کلوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ١٥ نظری

بر خط مستقیمك خارجنده واقع بر نقطه مفروضه‌دن خط مذکور اوزرینه
فقط بر عمود تنزیل ایتمسی ممکندر مثلا هـ د خط مستقیمنك خارجنده
واقع آ نقطه‌سندن خط مذکور اوزرینه فقط عمود واحد تنزیل اولنه



(٢٩)

بلور (شكل ٢٩) زيرا فرض ايدهلم كه اب اح عمودينك تنزيل ايتمسى ممكن اولسون. امدى اب عمودى اب مقدارنجه تمديد و وح نقطه لرينك بيني وصل اولنه. حادث اولان حبو مثلثى ابح مثلثنه مساوى اولور. زيرا حبو و حبا زاويه لرى قائمه حب ضلعى دخى ايكيسنه مشترك بو و اب ضلعلرى بربرينه مساوى اولديغندن بو مثلثلر دخى بربرينه مساوى اولوب (دعوى ٦) بحو و بحا زاويه لرى دخى بربرينه مساوى اولور و بحا زاويهسى بالفرض قائم اولوب بحو زاويهسى دخى قائمه اولور لكن بحا و بحو زاويهلرى متجاورتينك مجموعى زاويتين قائمتينه مساوى اولان احو خطنك خط مستقيم اولمسى لازم گلوب (دعوى ٤) ا و نقطهلرى بيننده اب و احو ايكى خط مستقيمى وصل ايتمك ممكن اولمش اولور. بو ايسه خلاف فرد (متعارفه ٤) ينه بو سببدن برخط مستقيمك خارجنده واقع اولان نقطهٔ مفروضه واحدهدن ايكى عمود تنزيل ايتمك ممكن اولهميوب مطلوب ثابت اولور

تنبيه

برخط مستقيم اوزرنده تعيين اولنان برنقطهدن ايكى عمود اخراج اولنهمز. مثلا اب خطى اوزرنده معين اولان ح نقطهسندن ايكى عمودك اخراجى ممكن دگلدر (شكل ١٢) زيرا حد حه خطلرى عمود تصور اولنسهلر دحب زاويهسى

د ح هـ زاویه‌سی مثلا قائم اولوب جزؤ کله مساوی اولمش اولور بو ایسه خلاف فرض بو اجلدن آ ب خطی اوزرینه معینه اولان ح نقطه‌سندن ایکی عمود اخراج اولنه‌میوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ١٦ نظری

هر خط مستقیمک خارجنده واقع آ نقطه‌سندن خط مذکورک ب نقطه‌سی اوزرینه آ ب عمودی و دیکر نقطه‌لری اوزرینه آ هـ آ ح آ ی و هکذا خطوط مائله تنزیل اولنسه اولا آ ب عمودی خطوط مائله‌نک هر برینه‌دن اقصر وثانیا عمودک ایکی طرفنده تعیین اولنان ب هـ ب ح ابعاد متساویه‌سنه تنزیل اولنان آ ح آ هـ خطیه مائلی بربرینه مساوی ثالثا آ ح آ ی ویاخود آ هـ آ ی خطیه مائلندن عموددن ابعد اولان خط اطول اولور زیرا آ ب عمودی کندی مقداری نجه ب نقطه‌سندن تمدید و و ح و ی نقطه‌لرینک بینی وصل اولنسه امدی حادث اولان ب ح و ب ح آ مثلثنده ح ب ضلعی مشترک ح ب و زاویه قائمه‌سی ح ب آ زاویه قائمه‌سنه ب و ضلعی ب آ ضلعنه مساوی اولوب (دعوی ٦) ح و ضلعی دخی آ ح ضلعنه مساوی اولور امدی آ ب و خط مستقیمی آ ح و خط کسیرندن اقصر اولوب آ ب و خطنک نصفی اولان آ ب خطی آ ح و خطنک نصفی اولان آ ح

خطندن اقصر اولور بو تقدیرجه آف عمودی خطوط مائله سائره دن اقصر اولوب
مطلوب ثابت اولور

اب هـ اف ح مثلثلرنده ب هـ ضلعی ف ح ضلعنه مساوی فرض اولنسه اف ضلعی
مشترك و اب هـ اف ح زاویه لری بربرینه مساوی اولدیغندن او ایکی مثلث دخی بربرینه
مساوی اولور بو اجلدن (٢) عموددن بعدلری مساوی اولان خطوط مائله بربرینه
مساوی اولوب مطلوب ثابت اولور

د و ا مثلثنده اح ح و خطلرینك مجموعی ا د د و ضلعلرینك مجموعندن اصغر اولوب (دعوی ٩)
اح و خطنك نصفی اولان اح ضلعی ا و خطنك نصفی اولان ا د ضلعندن اصغر اولور
بو سببدن (٣) عموددن ابعد اولان خطوط مائله اطول اولور

نتیجه اولی

عمود تعبیر اولنان خط بر نقطه دن خط مستقیم اوزرینه ممکن التنزیل اولان هر بر خط
مائله دن اقصر اولوب عمود مذکور نقطه ایله خط بیننده واقع اولان بعدك مقیاس
حقیقیدر

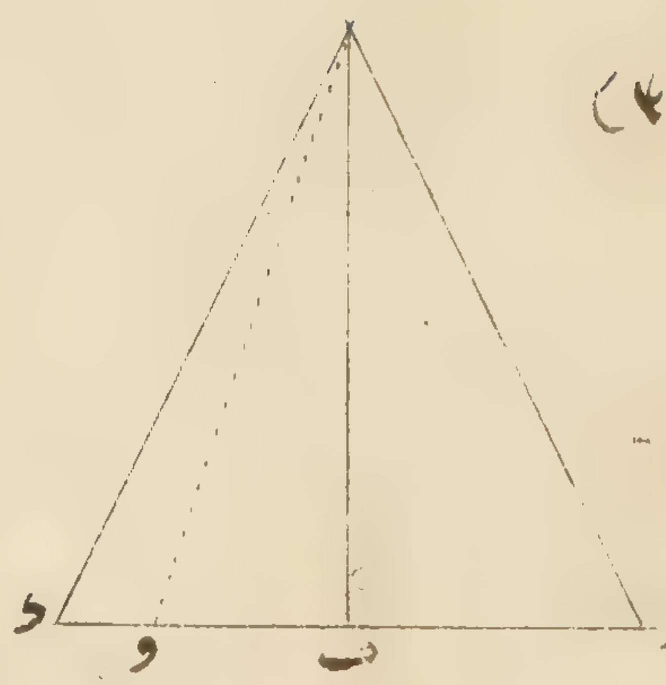
نتیجه ثانیه

خط واحد مستقیم خارجنده واقع نقطه واحده دن خط مذکور اوزرینه بربرینه مساوی
اوله رق اوچ خط تنزیل اولنه مز زیرا ممکن اولسه عمودك بر طرفنده واقع اولان خطیه
مائلیه بربرینه مساوی اولمق لازم گلور بو ایسه خلاف فرضدر بو تقدیرجه نقطه

واحده ده خط واحد مستقیم اوزدینه بربرینه مساوی اوله رق اوچ خط مستقیم تنزیل
ایتمك ممکن دکلدر

دعوی ١٧ نظری

(٢٠)



برعمودك ایکی طرفنده واقع اولان خطیله مائلیه بربرینه مساوی اولسه عمودك نهایتندن
بعدلری بربرینه مساوی اولوب وبرعمودك ایکی طرفنده واقع اولان خطیله مائلیه
مختلف اولسه اطول اولان خط عمودك نهایتندن ابعد اولور (شکل ٢٠) مثلا
آ ب عمودینك ایکی طرفنده واقع اولان آ ح آ د خطیله مایلیه متساوینك مذکور
عمودك نهایتندن بعدلری بربرینه مساوی اولور یینه آ ب عمودینك ایکی طرفنده واقع
آ د آ و خطیله مایلیه مختلفیندن اطول اولان آ د ضلعی اول عمودك نهایتندن ابعد
اولور زیرا د ب خطی ح ب خطینه مساوی اولمز ایسه اشبو د ب خطی ح ب
خطندن اطول ویا اقصر اولور د ب خطی ح ب خطندن اطول تصور اولنسه آ د
خطی دخی آ ح خطندن اطول اولمش اولور وبالعکس د ب خطی ح ب ضلعندن
اقصر توهم اولنسه آ د خطی آ ح خطندن اقصر اولمش اولور بو ایسه خلافدر
بو اجلدن د ب خطی ح ب خطندن اطول ویا اقصر تصور اولنه مز بو تقدیرجه
د ب خطی ح ب خطنه مساوی اولمغی ایجاب ایتدیکندن آ ب عمودینك ایکی طرفنده واقع
اولان آ ح آ د خطیله مایلیه متساوینك مذکور عمودك نهایتندن بعدلری بربرینه

15

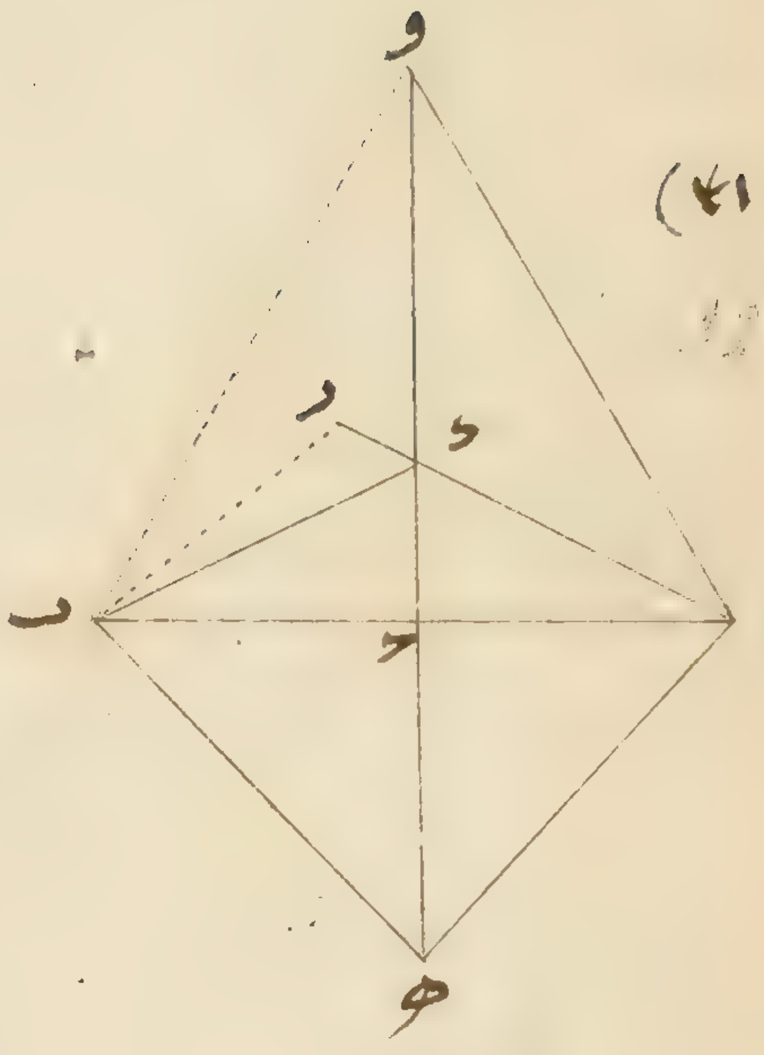
مساوی اولوب مطلوب ثابت اولور

د ح خطی د و خطندن اطول اولمزایسه یا اکا مساوی یا اندن اقصر اولور امدی د ح خطی ب و خطنه مساوی اولسه آ و خطی آ ء خطنه مساوی اولمش اولوب و د و خطنده اقصر اولسه آ و خطی آ ح خطنده اکبر اولمش اولور بو ایسه خلاف فدر بو تقدیرجه د ح خطی ب و خطنده اطول اولمق لازم کلوب مطلوب ثابت اولور .

برخط مستقیم وسطنده اخراج اولنان عمودک هر بر اجزاسی وخط مرقومک هر بر نهایتی بیننده واقع اولان ابعاد بربرینه مساوی اولوب وبالعکس برخط مستقیم وسطنده اخراج اولنان عمود نقاط متساویة الابعاد دن مار اولور

دعوی ١٨ نظری

برخط مستقیمک وسطنده برعمود اخراج اولنسه اول عمودک هر بر اجزاسی و مذکور خط مستقیمک هر بر نهایتی بیننده واقع اولان بعدلر بربرینه مساوی و عمودک خارجنده بولنان هر نقطه وخط مستقیمک هر بر نهایتی بیننده واقع اولان بعدلر مختلف اولورلر مثلا آ ب خط مستقیمنک وسطی اولان ح نقطه سنده ه و عمودی اخراج اولنسه (١) اول عمودک هر بر اجزاسی و آ ب خط مستقیمنک هر بر نهایتی بیننده واقع اولان بعدلر بربرینه مساوی



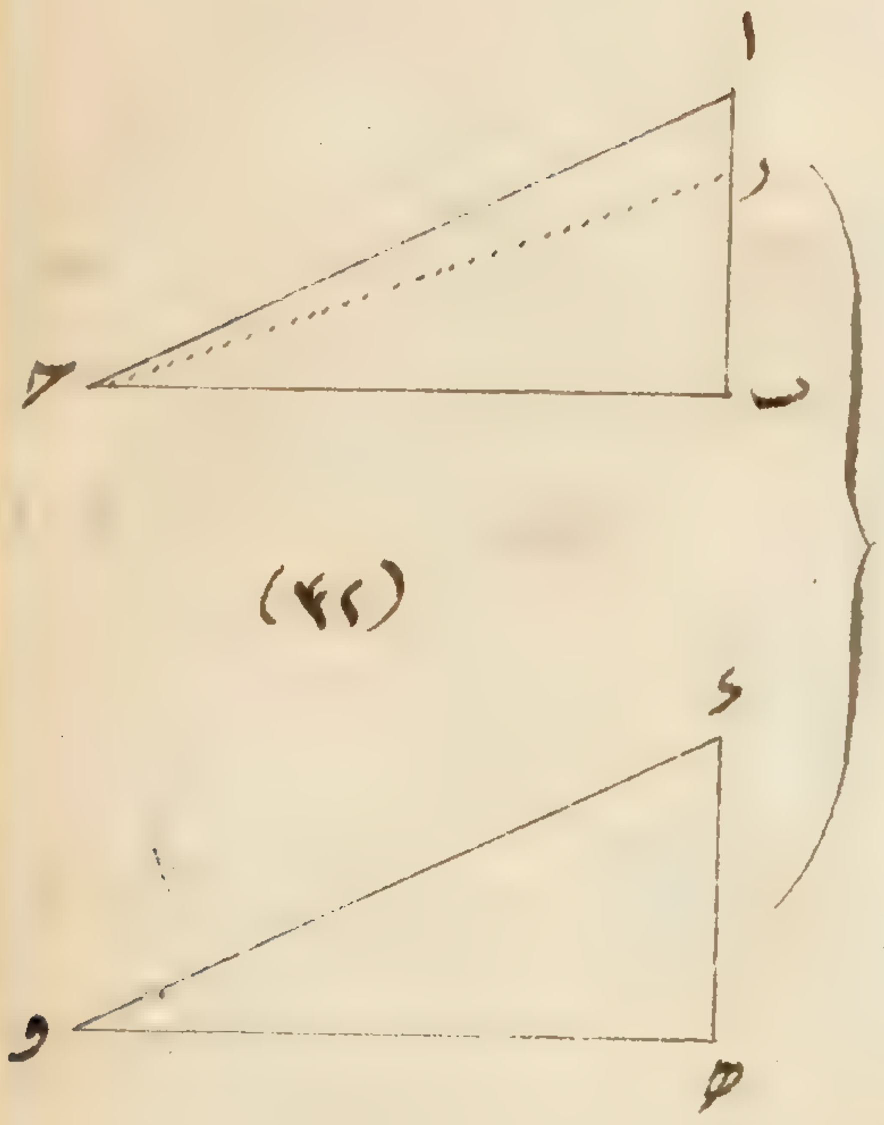
(٢١)

اولوب (٢) مذکور عمودک خارجنده بولنان هر قنغی نقطه و اک خط مستقیمنک هر بر نهایتی بیننده واقع اولورسه بعدلر مختلف اولورلر (شکل ٢١) زیرا اح خطی حک خطنه مساوی فرض اولنسه اد دک و اه هک و او وک خطوط مائله سنک عمودک نهایتنده بعدلری بر برینه مساوی اولوب خطوط مذکوره دخی بر برینه مساوی اولور بو سببدن (١) عمودک هر اجزاسی اک خط مستقیمنک هر بر نهایتی بیننده واقع اولورسه بعدلر بر برینه مساوی اولوب مطلوب ثابت اولور

عمودک خارجنده واقع ز نقطه سی فرض و د ا دک نقطه لرینک بینی وصل اولنمامدی دا دب خطلرینک بری مذکور عمودی د نقطه سنده قطع ایتمسی لازم کلوب دا خطی وصل اولنسه اشبو دا خطی دب خطنه مساوی اولورلکن زا خط مستقیمی زح + دا خط کسیرندن اقصر ودد + دا = دد + دک = زک اولدیغندن زا خطی > زک اولور بو اجلدن (٢) عمودک خارجنده واقع اولان هر قنغی هر نقطه و اک خط مستقیمنک هر بر نهایتی بیننده واقع اولورسه بعدلر مختلف اولوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ١٩

ایکی مثلث قائم الزاویه نک وتر قائمه سی و بر ضلعی بر برینه مساوی اولسه اول



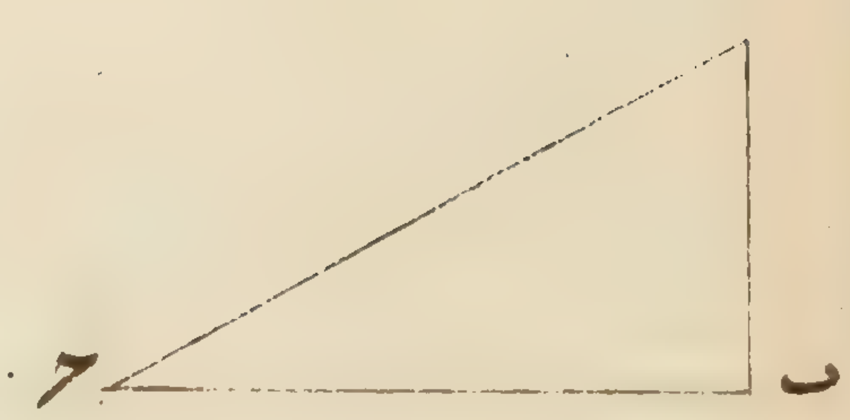
(٢٢)

مثلثلر هر حالده بربرینه مساوی اولورلر مثلا ا ب ج ، د ه و مثلثلرنده ا ج و د و وتر قائمه‌سی
د و وتر قائمه‌سنه و ج ب ضلعی و ه ضلعنه مساوی اولسه ا ب ج مثلث قائم الزاویه‌سی
د ه و مثلث قائم الزاویه‌سنه مساوی اولور (شکل ٢٢) زیرا ا ب ج مثلثنك ا ب ضلع
اخری د ه و مثلثنك د ه ضلع اخرینه مساوی اولسه اول مثلثلر البته بربرینه مساوی
اولورلر وضلعیه مذکوریه مختلف و ا ب ضلعی ضلع اخردن اکبر تصور اولنسه ب د ضلعی
ه د ضلعنه مساوی قطع و ج د نقطه‌لرینك بینی وصل اولنه

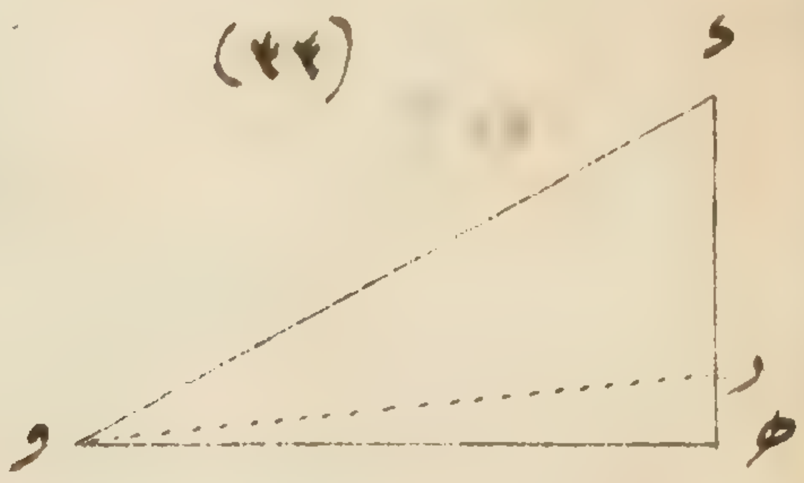
امدی ب زاویه قائمه‌سی ه زاویه قائمه‌سنه و ج ب ضلعی و ه ضلعنه و ب د ضلعی
د ه ضلعنه مساوی اولدیغندن (دعوی ٦) د ب ج مثلثی د ه و مثلثنه وبناء علیه
د ج ضلعی د و ضلعنه مساوی اولور و ج ا و د و ضلعلری بالفرض بربرینه مساوی
اولوب د ج ضلعی ا ج ضلعنه مساوی اولور لکن ا ج خط مائلنك ج ب عمودینك
نهایتندن بعدی د ج خط مائلنك بعدندن اکثر اولدیغندن (دعوی ١٦) اشبو
خطلرك مائللری بربرینه مساوی اولمز بو تقدیرجه ا ب خطی د ه خطنده طول
ویا اقصر اوله مدیغندن ا ب ج مثلثی د ه و مثلثنه مساوی اولوب مطلوب ثابت
اولور

دعوی ٢٠

ایکی مثلث قائم الزاویه‌نك وتر قائمه‌سی و بر زاویه‌سی بربرینه مساوی اولسه اول ه



(۲۲)



مثلثلر هر حالده بربرینه مساوی اولورلر مثلا ا ب ج د ه و مثلثلرنده اج وتر قائمه‌سی
د و وتر قائمه‌سنه و ا زاویه‌سی د زاویه‌سنه مساوی اولورسه ا ب ج مثلث قائم
الزاویه‌سی د ه و مثلث قائم الزاویه‌سنه مساوی اولور ~~شکل ذ زیرا اب~~ (شکل ۲۲)
~~ضلعی ده ضلعنه مساوی اولسه اول مثلثلر البته~~ زیرا اب ج مثلثنك اب
ضلعی د ه مثلثنك د ه ضلعنه مساوی اولسه اول مثلثلر البته بربرینه
مساوی اولورلر و ضلعین مذکورین مختلف و د ه ضلعی اب ضلعندن اکبر تصور
اولنسه اب ضلعنه مساوی د ه ضلعی ر نقطه‌سنده قطع و و ر نقطه‌لرینك
بینی وصل اولنه امدی اب ضلعی د ر ضلعنه و اج ضلعی د و ضلعنه و ا
زاویه‌سی د زاویه‌سنه مساوی اولدیغندن دعوی ٦ د ر و مثلثی دخی اب ج
مثلثنه و بناء علیه د ر و زاویه‌سی اب ج زاویه‌سنه مساوی اولور ولکن اب ج
زاویه‌سی بالفرض قائمه اولوب د ر و زاویه‌سی دخی قائمه و بناء علیه ر و خطی
د ه خطنه عمود اولور لکن د ه و مثلثنك ه زاویه‌سی قائم اولدیغندن
ه و خطنك عمود اولمسی لازم کلوب د ه خط مستقیمنك خارجنده واقع و
نقطه مفروضه‌سندن خط مذکور اوزرینه و ر و ه عمودینی تنزیل اولنمش اولور
بو ایسه خلافدر دعوی ١٥ بناء علیه د ه ضلعی اب ضلعندن اطول ویا اقصر
تصور اولنه‌میوب ضلعین مذکورینك بربرینه مساوی اولملری لازم کلور

بو اجلدن اب‌ح مثلثی ده‌ز مثلثنه مساوی اولوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ٢١

خطوط موازیه‌نك تعریفی و مذکور تعریفدن صادر اولان نتایج مهمه بیان اولنور

بر خط مستقیم دیکر بر خط مستقیمه عمود اولسه عمود مذکور خط مستقیم اوزرینه تنزیل اولنه‌جق اولان خطوط مائله ایله تلاقی ایدر

اشبو دعوانك اثباتنده حادث اولان صعوبت خطوط متوازیه‌نك تعریفنده کائن تقصیراتدن ناشی اولمغله بعض مصنفلر اشبو دعوانك اثباتنی حصوله کتورمك ایچون تفصیلنده اولان تقصیراتی اخفا ایتمشلر ایسه‌ده ظن فقیرانه‌مه کوره هر تعریفات حقیقیه ده ایراد اولوب هر ماده‌نك صعب و مشکل طرفنی تفهیمه جهد ایلمك هر اصول مؤلفینك شاننه شایسته اولمیوب اشبو دعوایی تفصیل و تبیینه ایچون اکلیدسك اصولنه متابعتاً بزم دخی بر سؤال احداث ایلمز مناسب کورلمشدر انجق اشبو سؤالمز ممکن مرتبه اثباتك صعوبتنی تخفیفه باعث اوله‌جغندن ناشی بعون الله تعالی اکلیدسك احداث ایلدیکی سؤالدن اسهل و اظهر اوله‌جغی محتملدر

مثلا دو خط مستقیمی اد خط مستقیمنه عمود اولوب دط خط مائلی تمدید اولنسه خط مذکور اد عمودی ایله تلاقی ایدر

ذیرا د نقطه سنده ده عمودی اخراج وهادا ما زاویه قایمکنده هدط

زاویه سنه مساوی هاداحه زاویه سی دکل اولنه امدی هربری هاداحه

زاویه سنه مساوی اوله رق حداحا وحاداحب وحب دح وحج داحد

زاویه لری بربرینه ضم اولنودقلرنده مجموعلری هادا ما زاویه سنه مساوی ویا اندن

اکبر اولور دها ود عمودلری الی غیر النهایه تمدید اولنسه لر بینلرده حاصل

اولان مسافه غیر محدوده یه مساوی هر نه قدر مسافات بربرینه ضم اولنسه

مسافات مذکوره هدح زاویه قائمه سنی ستر ایده مز زیرا دو بعدینه

مساوی وک بعدی تعیین و ک ل عمودی اخراج اولنه امدی حادث

اولان شکل ود جهتنده تطبیق اولندقده دوی دوک زاویه لری قائمه

ود و وک قسملری بالفعل بربرینه مساوی اولدقلرندن و قسمی ک

قسمنه و د نقطه سی ک نقطه سنه منطبق اولوب وک ل هدد زاویه لری

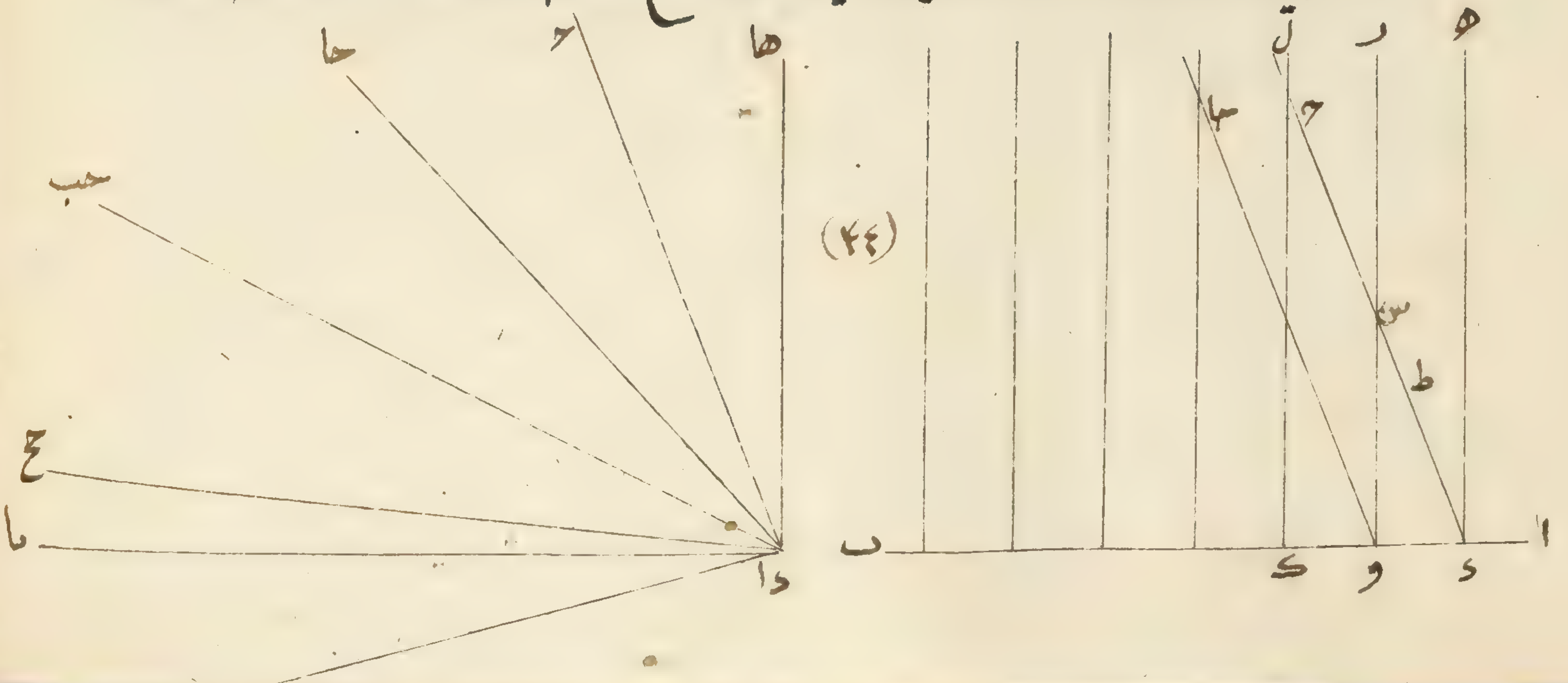
قائمه اولدقلرندن دهخطی ک ل خطنه منطبق اولور لکن دا خط غیر

محدودی اوزرینه دو بعدینه مساوی اوله رق هر نه قدر بعدلر بربرینه ضم

اولنسه ینه خط مذکورک حدینه ایصال اولنه میوب هد ود مسافه مستطیله سنه

مساوی اوله رق هر نقدر مسافات مستطیله بربرینه ضم اولنسه ینه هدح

زاویه قائمه سنک ضلعینی بیننده واقع اولان مسافه ستر اولنه مز



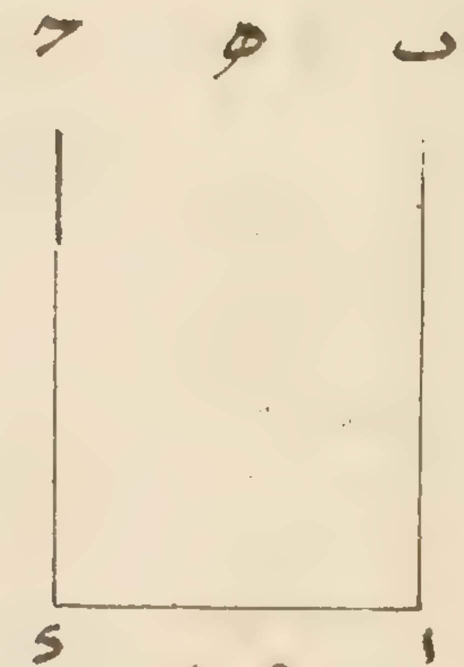
وبو تقديرجه هاداح زاويه سله هدودمسافۀ مستطيله سنك حدود ضلعيه سنه
نظر اولنسه هاداح زاويه سنك سطحى هدود مسافه مستطيله سندن اكبردر
بناء عليه هاداح زاويه سى مذكور مسافۀ مستطيله نك بر ضلعى اولان هدخطى
اوزرينه شول وجهله تطبيق اولنسه كه دا نقطه سى د نقطه سنه منطبق اوله
اشبو زاويه هد ود خطلرى بيننده صغه ميوب دح ضلعنك ور خط
مستقيمنى قطع ايلمسى لزوم كلور لكن هدح زاويه سى بالعمل هدط
زاويسنه مساوى اولديغندن دح ضلعى دط خط ماينه منطبق اولور ودط
نقطه لرى دط دح خطينه مشترك اولديغندن دعوى ٣ اشبو دط
خط مائلى تمديد اولنسه ور عمودينى قطع ايلمسى ايجاب ايدر وب مطلوب
ثابت اولور

اتيده ذكر وبيان اولنجه ملاحظه تأمل اولنسه اثبات مذكور سهولتله فهم
وادراك اولنور مثلا هادابا زاويه سنك هدب زاويه سى اوزرينه
تطبيقى توهم اولنسه دهدب ود هادابا ضلعلرى هرنقدر تمديد اولنورلرسه
بينلرنده واقع اولان سطحلر هرحالده بربرينه منطبق اولوب مسافات مستطيله
درونده دكل اولنان زاويه لر طشره لرنده خروج ايتدكلرى تقديرده هربر مسافه
مستطيله درونده بردخلا واخر مسافه دنفكره غير محدود برخلا حاصل اولور

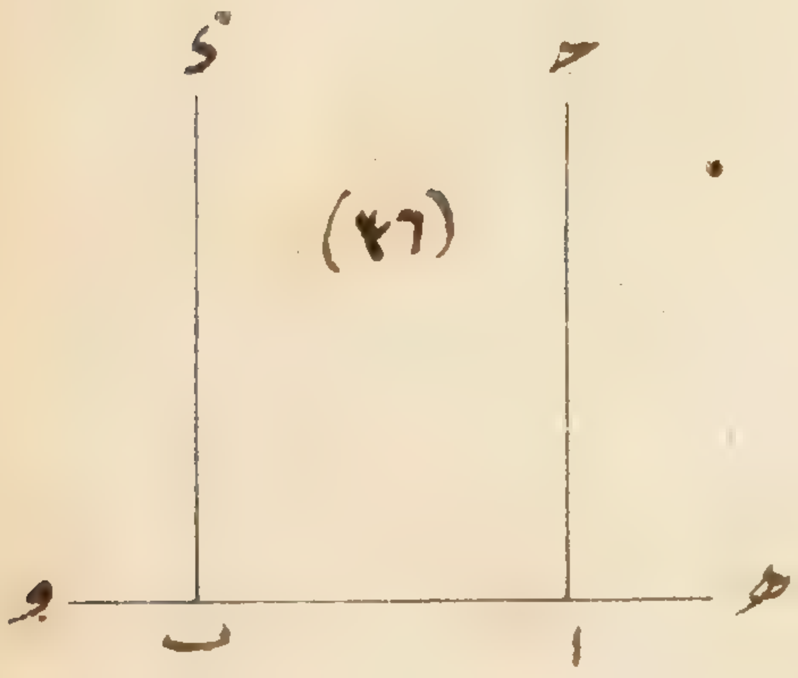
لكن زاويه لرك مسافات مستطيله دن بعد الخروج هر برسي ديكرينك بر قسمني ستر ايدوب اشبو مسافات متساوه مشتركه د اس زاويه طرفنده حادث اولوب مسافات خاليه دن تجاوز ايدر بناء عليه اضلاعي الى غير النهايه ممدود زاويه قائمه ده دخي اونلره مسافات مستطيله نك مقداري نه ايسه اول مقداردن متجاوز بر مقدار مسافات مستطيله يي دخي ايتمك ممكن اولديغندن مسافه مستطيله نك مسافه زاويه يه دن اصغر اولديغي نمايانددر

دعوى ٢٢

ايكي خط مستقيم ديكر بر خط مستقيمه عمود اولورلر ايسه اول ايكي خط مستقيم موازي اولور يعني هر نقدر تمديد اولنورلر ايسه اصلا تلاقي ايده مزلر (شكل ٢٥) مثلا اب دح خطي مستقيمي اح اى خط مستقيمنه عمود اولورلر ايسه اول ايكي خط مستقيم موازي اولوب اصلا تلاقي ايده مزلر زيرا خطين مذكورينك هر نقطه سنده تلاقي ايلدكلري توهم اولنسه مذكور ه نقطه سندن اد خطي اوزرينه ها هى عمودينني تنزيل ايتمك ممكن اولمش اولور بو ايسه خلافدر دعوى ٥ بوجهدن ايكي خط مستقيم خط مستقيم اخا اوزرينه تمديد اولنورلر ايسه اول ايكي خط مستقيم بربرينه موازي اولوب يعني هر نه قدر تمديد اولنورلر ايسه اصلا تلاقي ايده ميوب مطلوب ثابت اولور



(٢٥)



(٢٦)

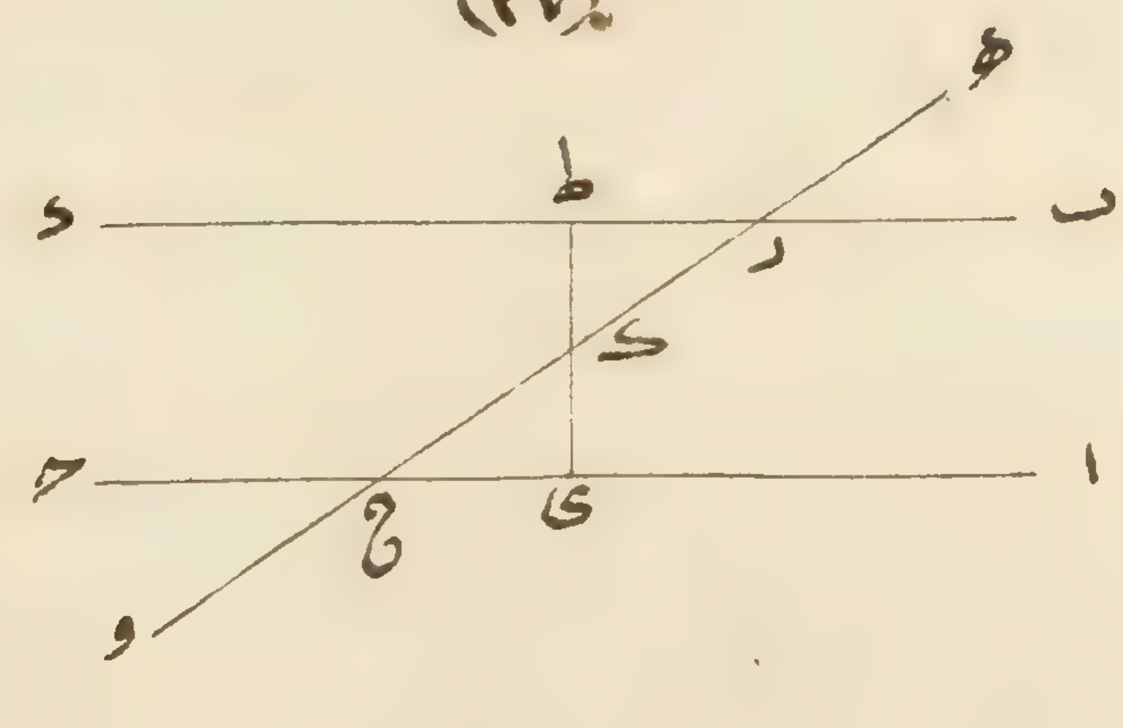
دعوى ٢٥

ایکی خط مستقیم بربرینه موازی اولوب دیکر برخط مستقیم موازیلرك برینه عمود
اولسه اول خط مستقیم دیکر موازی یه عمود اولور شکل ٢٦ مثلا اح
ب د ایکی خط مستقیمی بربرینه موازی اولوب هـ و خط مستقیمی اح خطنه
عمود اولسه بو هـ و خطی دخی ب د خطنه عمود اولور زیرا ب هـ خطی
هـ و خطنه عمود اولمز ایسه خط مذکورك مائل اولمسی لازم کلوب اح
عمودینی تلاقی ایتمش اولور دعوی ١ وخطیله مذکورینك تلاقی
ایتمامری موازی اولمالرینه مانع اولور بو ایسه فرضمزه مخالفدر بو تقدیرده
هـ و خطی اح خطنه وخط مذکوره موازی اولدیغی ب د خطنه عمود اولوب
مطلوب ثابت اولور

دعوى ٢٦

خطیه مستقیمیه متوازیه یه برخط قاطع ایله قطع اولورلر ایسه مذکور خط قاطعك
ایکی طرفنده حادث اولدیغی زوایای داخله متبادله بربرینه مساوی اولورلر هـ
مثلا اح ب د خطیه مستقیمیه متوازیه سنی هـ و خط قاطعی ایله قطع اولورلر ایسه
مذکور خط قاطعك ایکی طرفنده حادث اح هـ د و زوایای داخله متبادله سی
بربرینه مساوی اولورلر شکل ٢٧ زیرا د ح بعدینك وسطی اولان ح

(٢٧)



نقطه‌سندن مادام اولدقده ی ط عمودی ا ح خطنه اوزرینه تنزیل اولنسه ایشبو ی ط عمودی

ا ح خطنه موازی اولان ب ی خطنه دخی عمود اولور دعوی ۲۳ امدی د ط ك

ح ی ك ایکی مثلث قائم الزاویه‌سنده د ك ضلعی بالعمل ك ح ضلعنه و د

ك ط زاویه‌سی ح ك ی زاویه مقابله‌سنه مساوی اولدیغندن ماعدا

دعوی ۸ و تر قائمه‌لریله بر زاویه‌لری بربرینه مساوی اولوب دعوی ۲

او ایکی مثلث بربرینه مساویدرلر بناءً علیه مذکور مثلثلرك هر بر اجزاسی

بربرینه مساوی اولدیغندن ا ح هـ ی د و زوایای داخله متبادله‌لرینك

بربرینه مساوی اولملری لزوم کلوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ۲۵

وبالعکس ا ح هـ ی د و زوایای داخله متبادله‌سی بربرینه مساوی اولسه

ا ح ب ی خطلری بربرینه موازی اولورلر شکل ۲۲ زیرا د ح بعدینك وسطی

اولان ك نقطه‌سندن مرور ایدیجی ط ی عمودی ا ح خطی اوزرینه تنزیل

اولنه امدی حادث اولان د ط ك ح ی ك مثلثلرنده د ك ط زاویه‌سی

ح ك ی زاویه مقابله‌سنه دعوی ۸ و ط د ك زاویه‌سی بالفرض ی ح

ك زاویه‌سنه و د ك ضلعی بالعمل ح ك ضلعنه مساوی اولدیغندن

ماعدا مذکور مثلثلرده بر ضلع و او ضلع متجاور اولان زاویه بربرینه مساوی

اولدیغندن دعوی ۷ اول مثلثلر بر برینه مساوی اولوب د ک ضلعنه متقابل
اولان د ط ک زاویه‌سی ک ح ضلعنه متقابل اولان ح ی ک زاویه‌سنه
مساوی اولور لکن ط ی خطنک بالعمل ب د خطنه عمود اولدیغندن د ط
ک زاویه‌سی قائمه اولوب مذکور زاویه‌یه مساوی اولان ک ی ح ک ی ا
زاویه‌لری دخی قائم اولور بوتقدیرده ا ح ب د ایکی خطی ط ی اخر بر خطه
عمود اولدقلرندن اول ایکی خط بر برینه موازی اولوب دعوی ه
مطلوب ثابت اولور

تنبیه

معتاد اولدیغی اختصار کلام ایچون متقابل اولان ایکی زاویه مخصوص اسملرله
تعبیر اولنور مثلا ا ح د و د ح و کذلک ب د ح د ح ه زوایتیننه زوایا
داخله متبادله ویا فقط زوایا متبادله و ب د ح د ح ویاخود د ح
و ح ه زوایتیننه زوایا داخله متجانبه و ه و خط قاطعنک بر طرفنده
واقع اولان ا ح د ب و ه ویاخود ه د ی د ح ه زاویتیننه زوایا
داخله وخارجه متجانبه ویا فقط زوایا متناظره و ب د ه ح ح و ه
ویا ه د ی ا ح و زوایتیننه زوایا خارجه متبادله تسمیه اولنور
بو تقدیرجه آتیده ذکر اولنه‌جق دعوالر ثابت کبی عد اولنه‌لر

زوایای داخله متجانبه نڭ مجموعی زاویتین قایمتینه مساوی درلر

زوایای داخله وخارجه متجانبه بربرینه مساوی درلر

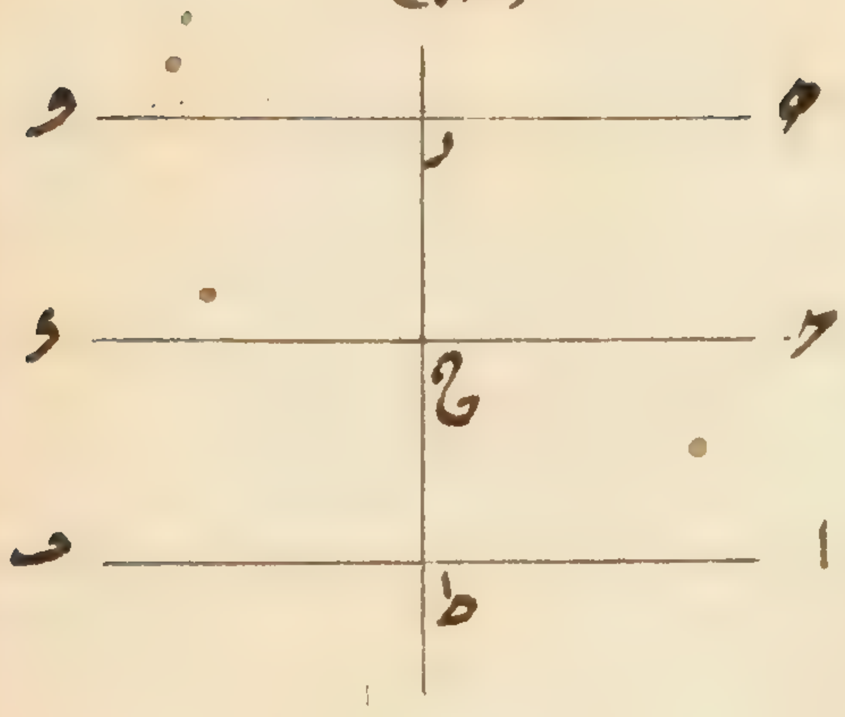
زوایای خارجه متبادله بربرینه مساوی درلر

وبالعکس بالاده ذکر اولنان زاویه‌لر بربرینه مساوی اولسه‌لر متعلق اولدقلری
خطلر بربرینه موازی اولورلر مثلا ب د ج د ج ا زوایتیننڭ مجموعی
زاویتین قایمتینه مساوی اولسه ا ه ب ی خطلری بربرینه موازی
اولورلر زیرا د ج ا د ج ه زاویتیننڭ مجموعی زاویتین قایمتینه مساوی
اولدیغندن دعوی ٢ ب د ج د ج ا زاویه‌لری د ج ا د ج ه زاویه‌لرینه
و ب د ج زاویه‌سی د ج ه زاویه‌سنه مساوی اولوب دعوی ٥ ا ه ب ی
خطلری بربرینه موازی اولورلر مذکور شکلده واقع اولان زوایای حاده
وکرك زوایای منفرجه بربرینه مساوی اولدقلرندن ماعدا د د ق زاویه
حاده دن بری د د ق زاویه منفرجه دن بربرینه ضم اولنسه ینه ایکیسنڭ
مجموعی زاویتین قایمتینه مساوی اولور

دعوی ٦

ایکی خط مستقیم دیکر برخط مستقیمه موازی اولسه‌لر اول ایکی خط بربرینه
موازی اولورلر مثلا ا ق ج ی خطینی هـ و خط اخرینه موازی اولورلرسه

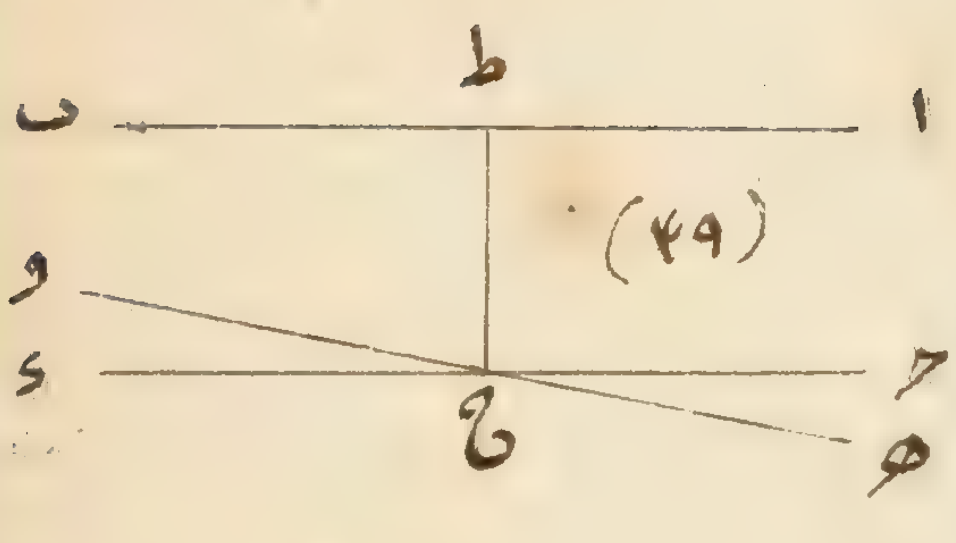
(۴۸)



خطلر مذكورلر بربرينه موازی اولورلر شكل ۴۸ زيرا د ح ط خط قاطعی
هـ و خطنه عمود تنزيل اولنه امدی ا ب خطی هـ و خطنه موازی اولديغندن
د ط خطی دخی ا ب خطنه عمود اولور دعوی ۲۲ وكذا حـ ء خطی هـ و خطنه
موازی اولديغندن د ط خط قاطعی حـ ء خطنه عمود اولور بو تقديرده ا
ب حـ ء خطلری د ط خطنه عمود اولدقلرندن خطلر مذكورلر بربرينه موازی
اولوب دعوی ۲۲ مطلوب ثابت اولور

دعوی ۲۷

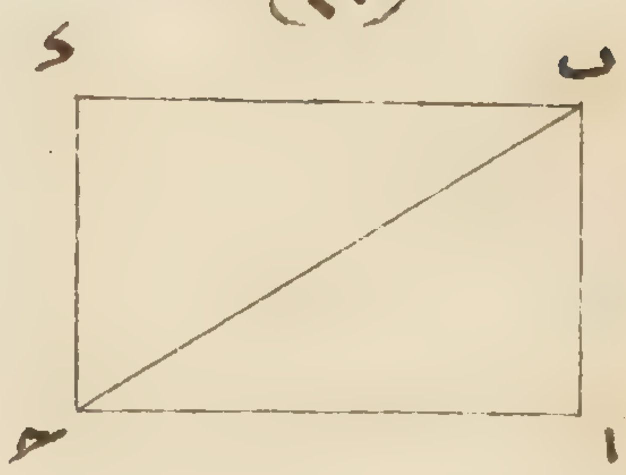
معين بر نقطه دن معين بر خط مستقيمه موازی اولهرق فقط بر خط مستقيم امرار اولنه بيلور
مثلا ح نقطهٔ معينه سندن ا ب خط مستقيم معينه سنه موازی اولهرق فقط حـ ء
خط مستقيمی امرار اولنه بيلور شكل ۴۹ زيرا هـ و ديگر خط موازينك
ح نقطه سندن مرور ايلمسی ممكن اولديغی توهم اولنه مذكور نقطه دن حـ ء
خطی اوزرينه ح ط عمودی اخراج اولنه امدی ا ب خطی حـ ء خطنه و هـ و
خطی ا ب خطنه موازی اولديغندن دعوی ۲۲ مذكور ح ط خطی ا ب هـ و
خطنه عمود اولور بناءً عليه ط ح و زاويهٔ قائمه سی ط ح ء زاويهٔ قائمه سنه
مساوی اولمق لازم گلور بو ايسه خلافدر بو سببدن ح نقطهٔ معينه سندن ا ب
خط مستقيم معينه سنه موازی اولهرق فقط حـ ء خط واحد مستقيمك مرور



ایتمسی ممکن اولوب مطلوب ثابت اولور

دعوی ۲۸

(٤٠)



خطیه موازیسنك هر براجزاری بیننده واقع اولان بعدلر بربرینه مساوی در‌لر

مثلا اب ح ء خطیه متوازیسنك هرقنغی اجزاری بیننده اب ح ء

خطینی اح خط مستقیمنه عمودا تنزیل اولنسه‌لر اشبو عمودلر بربرینه موازی

ویکرمی ایکنجی دعوی مضموننجه بربرینه مساوی اولورلر شکل ٤٠ زیرا

ب ح خطی وصل اولنه امدی ایکی طرفنده حادث اولان مثلثینده ب

ح ضلعی ایکسنه مشترك اولدیغندن برینسنك بر ضلعی واول ضلعه

متجاور اولان ایکی زاویه دیکرینك بر ضلعنه واول ضلعه متجاور اولدیغی

ایکی زاویه‌یه مساوی اولوب اول ایکی مثلث بربرینه مساوی اولورلر

واب ح ء ح ب زوایا داخله متبادله‌سی بربرینه مساوی اولدقلرندن

اح ب ء ب ح زوایا داخله متبادله‌سی بربرینه مساوی اولورلر بوسببدن

اح خطی ب ء خطنه مساوی اولوب مطلوب ثابت اولور

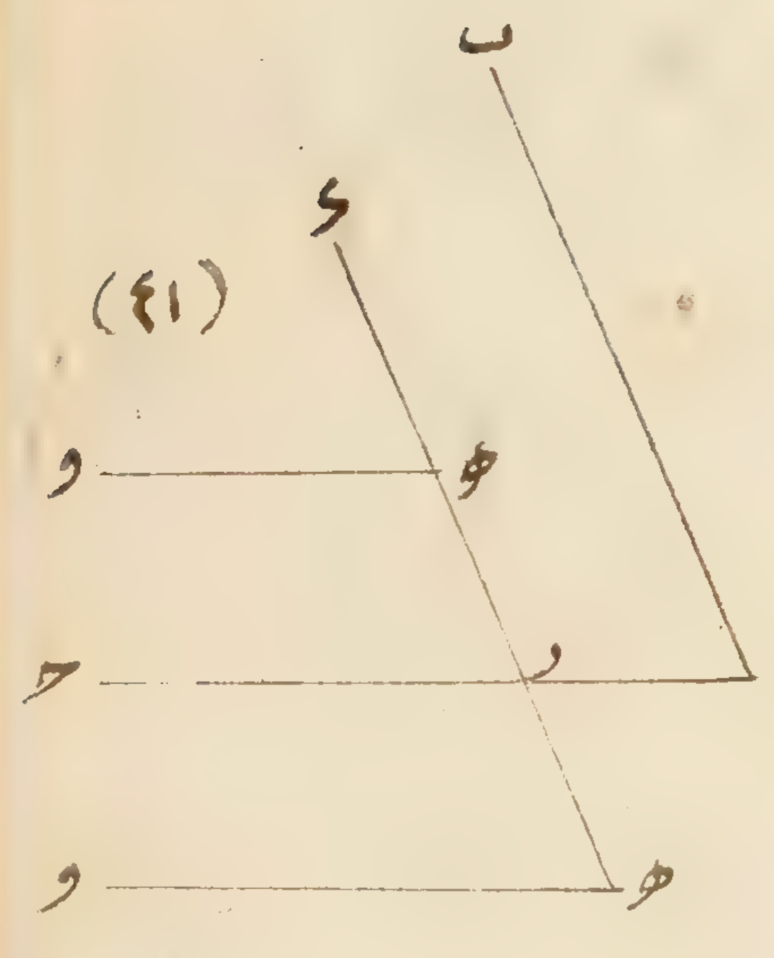
نتیجه

خطوط متوازیه بیننده واقع اولان خطوط متوازیه‌نك اقسامی بربرینه

مساوی درلر وعکسنه

دعوی ٤٩

ایکی زاویه نك اضلاع متناظره سی بربرینه موازی و بر جهتده موضوع اولورلرسه اول
ایکی زاویه بربرینه مساوی اولورلر

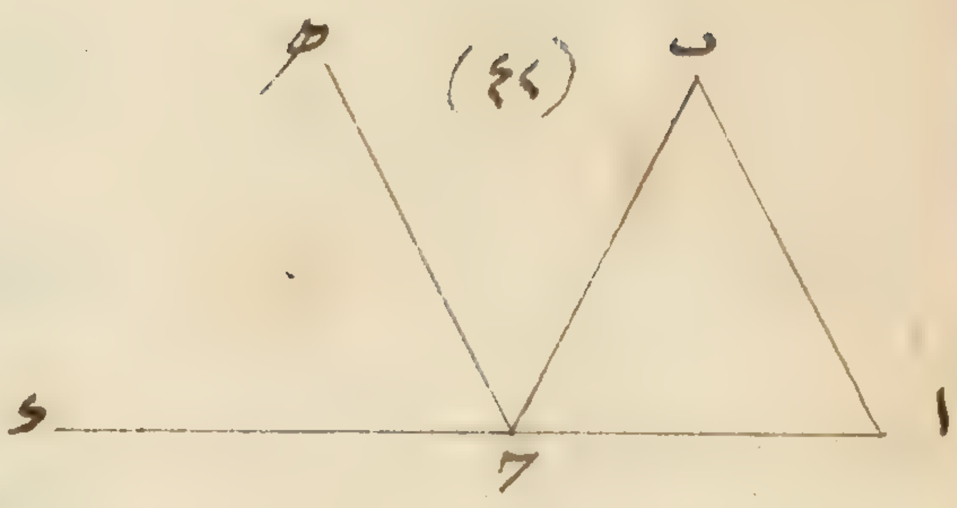

(٤١)

مثلا ب ا ح د ه و زاویه لرینده د ه ضلعی ب ا ضلعنه و ه و ضلعی ا ح ضلعنه
موازی اولسه اول ایکی زاویه بربرینه مساوی اولورلر شکل ٤١ زیرا
د ه ضلعی ا ح ضلعنی ر نقطه سنده قطع ایدنجه یه دکین تمدید اولنور امدی
ه و ضلعی ر ح ضلعنه موازی اولدیغندن د ه و زاویه سی د ر ح زاویه سنه
مساوی اولور دعوی ٤٦ و د ر ضلعی ا ب ضلعنه موازی اولدیغندن
د ر ح زاویه سی دخی ب ا ح زاویه سنه مساوی اولور بو تقدیرده د ه و
زاویه سی ب ا ح زاویه سنه مساوی اولوب مطلوب ثابت اولور

تنبیه

شبو دعواده ه و ضلعی ایله ا ح ضلعنك و ه د ضلعی ایله ا ب ضلعنك
بر جهتده موضوع اولملری شرطندن مقصد شودر که و ه ضلعی ح جهتنه تمدید اولنسه
د ه ح زاویه سنك ضلعلری ب ا ح زاویه سنك ضلعلرینه موازی اولورلرسه ده
ه ح ا ح ضلعلری جهتلری مختلفنده موضوع اولدقلری جهتیله اول ایکی
زاویه بربرینه مساوی اولمیوب مجموعلری زاویه قایمتین مساوی اولور

دعوى



هر مثلثده زوایا ثلاثه نك مجموعی زاویتین قایمتینه مساویدر مثلا اب ج مثلثنك زوایا ثلاثه سنك مجموعی زاویتین قایمتینه مساویدر شكل ٤٢ زیرا اب ج مثلثی مثلو هر قنغی مثلثك اج ضلعی كیف ما اتفق ج د مقدارنجه تمدید و ج نقطه سندن اب ضلعنه موازی اولهرق ج ه خطی اخراج اولنه امدی بكرمی بشنجی دعوانك تنبیهی مضموننجه ب اج ه ج د زاویه لری متناظر اولدقلری حسبیله بربرینه مساوی اولوب كذا اب ج ب ج ه زاویه لری داخله متبادله اولدقلرندن بربرینه مساویدرلر لكن ه ج د ه ج ب ج ب ا زوایا ثلاثه سنك مجموعی زاویتین قایمتینه مساوی اولدیغندن هر مثلث مستقیم الخطوطك اوچ زاویه سی زاویتین قایمتینه مساوی اولوب مطلوب ثابت اولور

نتیجه اولی

بر مثلثك ایكی زاویه سی ویا فقط اول ایكی زاویه نك مجموعی معلوم اولسه مجموع مذكور زاویتین قایمتینك مجموعندن طرح اولندقده زاویه ثالثه سی معلوم اولور

نتیجه ثانیه

ایکی مثلثک زاویتیلر متناظره لری بر برینه مساوی اولسه لر برینک زاویه ثالثه سی دیکرینک زاویه ثالثه سنه مساوی اولور واول ایکی مثلث متساوی الزوایا اولورلر

نتیجه ثالثه

بر مثلثده فقط بر زاویه قایمه ویا بر زاویه منفرجه واقع اوله بیلور زیرا ایکی زاویه قائمه ویا منفرجه واقع اولسه زاویه ثالثه سی معدوم اولور

نتیجه رابعه

هر بر مثلث قایم الزاویه ده زاویتیلر حاده تینک مجموعی بر زاویه قایمه یه مساوی اولور

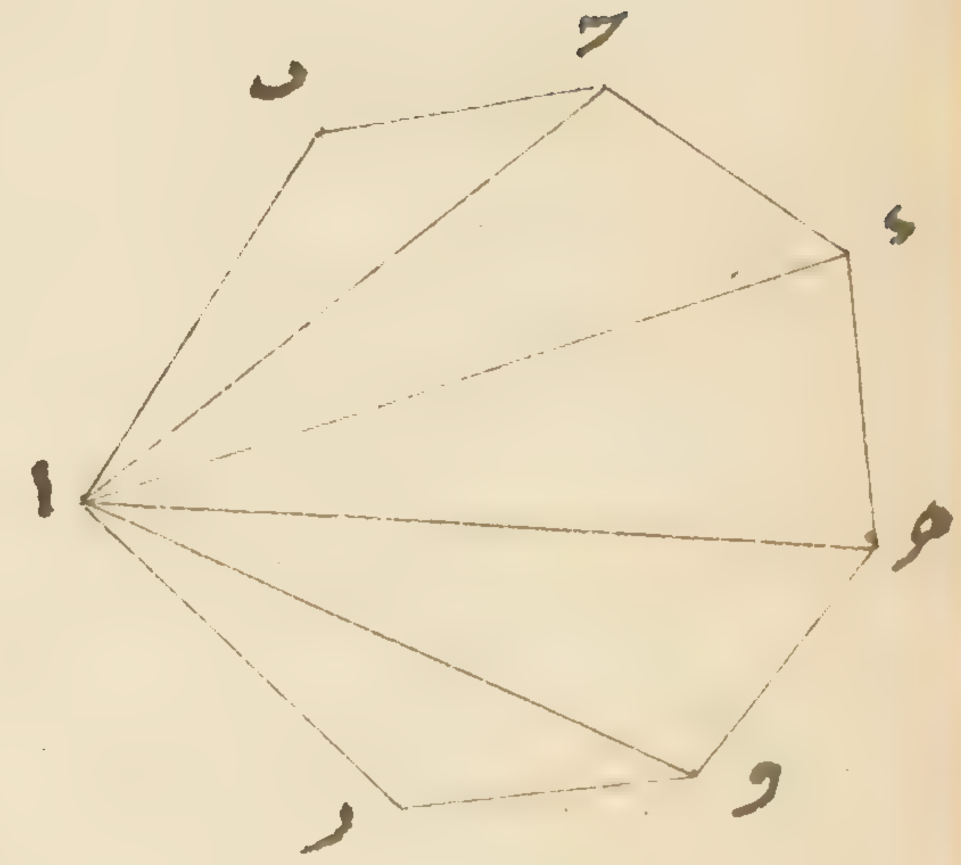
نتیجه خامسه

هر مثلث متساوی الاضلاعده هر بر زاویه کلی زاویه قایمه نک ثلثنه ویاخود بر زاویه قائمه نک کلی ثلثنه مساویدر بو تقدیرده زاویه قائمه دنه قامله تعبیر مراد اولنسه او مثلث متساوی الاضلاعک زاویه سنده تعبیر بچوه سکه تحریر اولنور

نتیجه سادسه

ب اح مثلثو هر بر مثلثک اح ضلعی د جهتنه تمدید اولنسه ب ح د زاویه

خارجه‌سی ا وب زاویه‌سنه داخلیه متقابله‌سنک مجموعنه مساوی اولور
زیرا د ح ا زاویه‌سی علاوه اولنسه حادث اولورلر ایکی مجموع زاویه‌لر
قایمه‌سنه مساوی اولورلر



44

27

في بيان الاعداد المنتسبة

س ماهى الاعداد المنتسبة

ج الاعداد المنتسبة هى المركبة من احاد متنوعة كل منها منتسب لاحاد ما قبله مثلا اذا قلنا التوايس ستة اقدام وكل قدم اثناعشر اصبعا وكل اصبع اثناعشر خطا وكل خط اثناعشر نقطة فكل من هذه الاعداد الاربعة يقال له عدد منتسب لان كل نوع منها منسوب لاحاد ما قبله وكلها كسور من الاحاد الاصلية

وكذلك اذا قلنا الدرجة ستون دقيقة وكل دقيقة ستون ثانية وكل ثانية ستون ثالثة وهكذا فكل من هذه الاعداد الثلاثة ويقال له عدد منتسب

س كيف تجمع الاعداد المنتسبة

ج تجمع الاعداد المنتسبة بهذه الكيفية وهى ان يوضع كل صنف تحت نظيره عمودا ثم يبتدى من اليمين بجمع اقل الاصناف ثم ماحصل ان كان

اقل

در بیان تعریف اعداد منتسبه بیانندد

سؤال اعداد منتسبه دیدکلری نه‌در

جواب اعداد منتسبه دیدکلری شونلر درکه هر بری ماقبلنه بولنان احاده منتسب
احاد متنوعه‌دن مرکب اوله‌لر مثلا هر تولس التی قدمدر و هر قدم اون ایکی بارمقدر و
هر بارمق اون ایکی خطدر و هر خط اون ایکی نقطه‌دن مرکب اولمغله اشبو اصنافک
جمله‌سی احاد اصلیه‌دن کسور ایدوکی درکاردر و هر بری دخی ماقبلنه اولان احاده
منسوب اولدیغندن اکا عدد منتسب تسمیه ~~ایتمشلر~~ اولنور

وهکذا هر درجه التمش دقیقه‌دن و هر دقیقه التمش ثانیه‌دن و هر ثانیه التمش ثالثه‌دن
مرکب اولمغله اصناف مذکوره‌یه اعداد منتسبه تسمیه‌سی اطلاق قلنمشدر

در بیان جمع ~~اعداد منتسبه‌نک کیفیت جمعلری~~ نه‌در

ج اعداد منتسبه‌نک کیفیت جمعلری شو درکه هر بر صنف کندی نظیری تحتنه
عمود هیئتنده وضع بعده اقل المقدار اولان اصنافک جمعنه جهت یمیندن بدأ و حاصل

اقل من واحد من جنس ما قبله رسم بعينه تحت ذلك الصنف وان كان اكثر
منه رسم ما زاد عن الصحيح تحت ذلك الصنف وضم الصحيح الى ما بعده و
جمع معه وهكذا الى اخر الاصناف فيرسم الحاصل منه بعينه تحته هكذا

١٧	٥	٦	٧
١٣	٣	٥	٤
٠٥	٢	٣	٤
٢٦	٥	٣	٣

فيبتدؤ في الجمع بصنف الخطوط فيكون حاصله ١٥ وهي تزيد عن احاد
ما قبله ٣ فنرسم ٣ تحت ذلك الصنف ويضم الواحد الصحيح الى ما
بعده وهو صنف الاصابع ويكون حاصله ١٥ وهي تزيد عن احاد
ما قبله ٣ فيرسم الزايد ويضم الواحد الصحيح الى ما بعده وهو صنف
الاقدام فيكون حاصله ١١ وهي تزيد عن احاد ما قبله ٥ فنرسم ٥
تحت صنف الاقدام ويضم الواحد الصحيح الى ما بعده وهو صنف
التواسات فيحصل ٢٦ تواسا فنرسم بعينها تحته ويحصل المطلوب

س كيف نطرح الاعداد المنتسبة

ج نطرح الاعداد المنتسبة بهذه الكيفية وهي ان يوضع العدد الاصغر
تحت العدد الاكبر كل صنف تحت نظيره ثم يبتدى من اليمين بطرح اقل
الاصناف من بعضها فيطرح الصنف الاسفل من الصنف الاعلى ان كان قدره

او

حاصل مرقوملرك عيني

جمع ماقبلنك اولادر جنبلك برنده اقل اولورسه ~~مذكور تحتنه~~ عينيله رسم واكثر اولورسه

فقط عدد صحيحده زايد اولادر مقدار صنفي مذكور تحتنه رسم وعدد صحيح دخي مابعدنك اولان

صنفه ضم ~~جمع~~ جمع اولنه وهكذا اخر صنفه قدر بو منوال اوزره اعمال اولنه وانتهله مثال

١٧	٥	٦	٧
١٢	٢	٥	٤
٠٥	٧	٢	٤
٧٦	٥	٢	٢

جمع ابتداسنده خطلرك صنفندن بدأ وحاصل اولادر ١٥ خط ماقبلنك هر

اولادر احاددن متجاوز اولمغله اشبو احاددن زايد اولادر ٢ خط مقداري

خطلرك صنفي تحتنه رسم وعدد صحيح دخي مابعدنك اولادر بارمقلر صنفنه

ضم وحاصل اولادر ١٥ بارموق ماقبلنك بولنان احاددن تجاوز ايتمكين زايد

اولادر ٢ بارموق مقداري بارمقلر صنفي تحتنه ترقيم والدن اولادر عدد صحيح

دخي مابعدنك اولادر قدملرك صنفنه ضم وحاصل اولادر ١١ قدم ماقبلنك

بولنان احاددن متفاوت اولمقدن ناشي زايد اولادر ٥ قدم مقداري قدملر صنفي

تحتنه وضع والدن اولادر عدد صحيح مابعدنك اولادر تولسلرك صنفنه ضم وحاصل

اولادر ٧٦ تولكي مقداري تولسلر صنفي تحتنه عينيله رسم اولندقده مطلوب حاصل اولور

~~فصل اعداد منتسبه نك كيفيت طرحلري نيدر~~ در بيان طرح

ج اعداد منتسبه نك كيفيت طرحلري شودر كه هر صنوف كندي نظيري

او اكثر منه فان كان الاعلى اقل منه ضم له واحدا مما بعده وطرح الاسفل من المجموع وهكذا يكون العمل فى سائر الاصناف هكذا

دراهم	اواق	ارطال
٦	٧	٢٥
٨	١٠	٢٢
١٠	٨	٢

فحيث انه لا يمكن طرح ثمانية دراهم من ستة فيوخذ لها وقية واحدة من الصنف الذى بعدها باثنى عشر درهما وتضم للستة فيكون المجموع ١٨ درهما يطرح منها ٨ يبقى ١٠ فترسم تحت صنف الدراهم بقى من صنف الاواق المطروح منها ستة فلا يمكن طرح عشرة منها فيضم لها واحدا مما بعدها وهو الارطال فيكون المجموع ١٨ وقية فيطرح منها عشرة ويرسم الباقى وهو ثمانية تحت صنف الاواق ثم تطرح ٢٢ من ٢٤ رطلا الباقية ويرسم الباقى وهو ٢ تحت صنف الارطال فيحصل المطلوب وان ميزان طرح الاعداد المنتسبة كميزان طرح الاعداد الصحيحة لانه اذا ضم باقى الطرح الى المطروح و هو العدد الاصغر يكون مجموعهما قدر العدد الاكبر

وان ميزان جمع الاعداد المنتسبة كميزان جمع الاعداد الصحيحة فيبدى من اليسار بجمع جملة كل صنف من حاصل الجمع فيلزم ان يحصل صفر تحت

الاخر

اقل المقدار

تحته وعدد اصغر عدد اکبردن زیرینه وضع اولنه بعده صنفلردن بربرندن طرحنه جهت عینده بدأ ایله عدد اسفل عدد اعلادن طرح وعدد اعلانک قوری عدد اسفلک قدرندن اقل اولوری مابعدنک اولادن احاددن بری عدد مذکوره ضم وعدد اسفل عدد اعلانک مجموعندن طرح واصناف سائره نک طرحی دخی بومنوال اوزره اجرا اولنه

ارطال	اواقى	دراهم
٢٥	٧	٦
٢٢	١٠	٨
٢٠	٨	١٠

امدی سکز درهمك التی درهمدن طرحی اویمنی محال اولمغله مابعدنك بولنان وقیه‌لر صنفندن اون ایکی درهمدن عبارت بر وقیه اخذ والتی درهمه ضم اولندقده مجموعلری ١٨ اولور مجموع مذکوردن دخی ٨ طرح وباقی قالان ١٠ درهم مقداری درهملر صنفی تحتنه دکم ومطروح منه اولان وقیه‌لر صنفندن باقی قالان ٦ وقیه‌دن ١٠ وقیه‌نك طرحی غیر ممکن اولمغله مابعدنك بولنان بطمانلر صنفندن اون ایکی وقیه‌دن عبارت بر بطمان اخذ والتی وقیه‌یه ضم اولندقده مجموعلری اولان ١٨ وقیه‌دن ١٠ وقیه طرح و باقیلری اولان ٦ وقیه‌لر صنفی تحتنه وضع وباقی قالان ٢٤ بطماندن ٢٢ بطمان طرح اولندقده باقیلری اولان ٢ بطمان مقداری بطمانلر صنفی تحتنه عینیله ترقیم اولنه

اعداد مشتبه‌نك طرحی میزانی اعداد صحیحه‌نك طرحی میزانی‌نه مماثلدر زیرا طرحك باقیسی عدد اصغر اولان مطروحه ضم اولنسه مجموعلری عدد اکبره مساوی اولور

الاخير من الجهة اليمين لان الطريق الذى استعمل فى الجمع جعل حاصله الكلى
مركب من جميع الاجزا التي اريد انضمامها ببعضها فعلى ذلك اذا
طرحت من حاصل المجموع شيا فى شيا لم يبقى شى هكذا

٢٠	٤	٧	٨
٩	٥	١١	١٠
١٩	٤	٠٧	٠٣
٥٠	٣	٢	٩
~~٢٢~~	~~٤~~	~~٢~~	٠

مثلا اذا طرحت الثلاثة التى هى عشرات التواس من الخمسة
التى هى حاصل مجموع عشراته ايضاً فيكون الباقى اثنين وعشرين تواسا
فاذا طرح منها احاد التواس التى مجموعها ثمانية عشر فيكون الباقى تواسين
باثنى عشر قدما فاذا ضمت الى الثلاثة اقدام التى هى جزو من مجموع الاقدام
فتبلغ ١٥ فاذا طرح منها الثلاثة عشر الكاينة فى صنف الاقدام يكون الباقى
قدمين وهما يساويان ٢٤ اصبعا فاذا ضمت الى الاصبعين الذان هما جزو
من مجموع الاصابع فتبلغ ٢٦ فاذا طرح منها الخمسة وعشرون اصبعا الكاينة
فى ذلك الصنف فيكون الباقى اصبعا واحدًا وهو يساوي ١٢ خطا فاذا
ضمت الى الخطوط التسعة التى هى جزو من مجموع الخطوط تبلغ واحد وعشرين
فاذا طرح منها ٢١ التى هى مجموع صنف الخطوط يكون الباقى صفرا ويدل

على

اعداد منتبه‌نك جمعی میزانی دخی اعداد صحیحه‌نك جمعی میزانی کبی اولوب هر صنفك
جمله‌سنی جمع حاصلندن طرحه جهت یاد دن بدا اولنه و جمع ایچون استعمال اولنان طریق
حاصل کلیسنك بر برینه انضماملری مراد اولنان اجزالرك جمله‌سندن ترکیب اولنمسنه باعث
اولمغین جهت یمینده اولان آخر صنفك نهایتنده صفرك حاصل اولمسی ایجاب ایدر
بو تقدیرده اشبو اجزالر حاصل مجموعدن تعاقب طریقیله طرح اولنه‌لر برشی باقی اولمیه‌جغی درکاردر
مثلا تواس عشراتی اولان ٢ تواس عشراتك حاصل مجموعلری اولان ٥ دن
طرح اولنه ٢ تولمس عشراتی یعنی ٠٢ تواس باقی اولوب مقدار مذکوردن دخی
اون سکزه بالغ اولان تواس احادلرینك مجموعی طرح اولنه اون ایکی قدمه مساوی
٢ تواس باقی اولور و اشبو ١٢ قدم مقداری قدملر مجموعنك جزوی اولان
٣ قدمه ضم اولنه مجموعلری ١٥ اولوب مقدار مزبوردن قدملر صنفنك بولنان ١٣
طرح اولنه ٢٤ پارمغه مساوی ٢ قدم باقی اولور و اشبو ٢٤ پارمق پارمقلر
مجموعنك جزوی اولان ایکی پارمغه ضم اولنه مجموعلری ٢٦ اولوب مقدار مرقومدن
پارمقلر صنفنك بولنان ٥ ٢ طرح اولنه ١٢ خطه مساوی بر پارمق باقی اولور و اشبو
١٢ خط مقداری خطوط مجموعنك جزوی اولان ٩ خطه ضم اولنه مجموعلری ٢١
اولوب مقدار مذکوردن خطوط صنفنك مجموعی اولان ٢١ طرح اولنه صفر باقی
اولوب ﻫ آخر صنفك تحتنده برشی قالمامسی جمعك صحیح اولدیغنه دلالتدر

٢٠	٤	٧	٨
٩	٥	١١	١٠
١٩	٤	٠٧	٠٣
٥٠	٣	٢	٩
٢٢	٢	٢	٠

ان القاعدة التي يلزم ... الاعداد المنت... قبل الشروع في ضرب الاعداد المتجه... ثم ان في كل ضرب المضروب فيه هو عدد مجرد الجنس والمضروب هو عدد معلوم الجنس وموصوف بوصف الحاصل وحيث كان جنس الحاصل يعلم من كيفية وضع المسئلة ضرورة فيكون تمييز المضروب من المضروب فيه سهلا

على ان الجمع صحيح

في بيان ضرب الاعداد المنتسبة

س كيف تضرب الاعداد المنتسبة

ج ان ضرب الاعداد المنتسبة يمكن رده الى ضرب الكسور الاعتيادية لان كلا من عامليه وهما المضروب والمضروب فيه مركبا من احاد اصلية ومن كسورها وحاصل الضرب يكون من جنس اعظم اصناف المضروب ثم ان لم يبق كسور فذاك والا بان بقي كسر ضرب ذلك فيما اشتمل عليه احاد ذلك النوع من امثال الصنف الذي تحته وقسم الصادر على المقسوم عليه الاول وهذا الوجه يجري في سائر الكسور التي تبقى

مثلا اذا اريد معرفة اجرة خمس تواسات واربعة اقدام وستة اصابع بنوع ان اجرة كل تواس ٣ فرانسة و قرشين و ٦ فضة فالمضروب الذي هو ٦ فضة ٢ غروش ٣ فرانسه مركب من ثلاثة احاد اصلية ومن $\frac{٢}{١٥}$ ومن $\frac{٦}{٦٠٠}$ من الاحاد الاصلية فاذا اريد جعل مقام واحد لهذين الكسرين جعلا هكذا $\frac{٨٠}{٦٠٠} + \frac{٦}{٦٠٠} = \frac{٨٦}{٦٠٠}$ فعلى ذلك يكون المضروب $٣ \frac{٨٦}{٦٠٠}$ فرانسه $= \frac{١٨٨٦}{٦٠٠}$ وذلك يحصل ايضا بترجيع الفرانسة الى الغروش بضربها في ١٥ لانا اذا ضربنا ٣ فرانسه في ١٥ يحصل ٤٥ + ٢ = ٤٧ ثم ترجع تلك الغروش

و بترجيع الغروش الى الفضة بضربها في ٤٠

الي

اعداد منتسبه نڭ ضربلری بیاننده در

اعداد منتسبه نڭ ضربنه قبل الشروع معرفتی لابد اولان بر قاعده شودر که هر بر ضربده مضروب فیه مجهول الجنس و مضروب معلوم الجنس و حاصلك و صفیله موصوف بر عدد در و حاصلك جنسی بالضروره مسئله نڭ کیفیت وضعندن معلوم اولدیغنه مبنی هر حالده مضروبك مضروب فیهدن فرق و تمییزی میسر اولدیغی درکار در

اعداد منتسبه نڭ کیفیت ضربلری نه در

ج اعداد منتسبه نڭ ضربنده مضروب و مضروب فیه اولان ایکی عاملك هر بری احاد اصلیه ایله احاد مذکوره نڭ کسورندن مرکب اولمغله اعداد مذکوره نڭ ضربی کسور اعتیادیه نڭ ضربنه رد اولنه رک در مثلا

هر بر تواسك اجره سی ٦ ٢ ٣ (باره غروش فرانسه) اولمق اوزره ٦ ٤ ٥ (بارهما قدم تواس) اجره سی مطلوب اولوب مضروب اولان ٦ ٢ ٣ اوچ احاد اصلیه ایله احاد مذکوره نڭ ٢/١٥ و ٦/٦٠٠ دن مرکب اولمغله اشبو ایکی کسره مقام مشترك ~~بعد~~ تخصیص اولندقده ~~مضروب دخی~~ ٨٠/٦٠٠ + ٦/٦٠٠ = ٨٦/٦٠٠ (حاصل اولوب) مضروب دخی ٣ + ٨٦/٦٠٠ = ١٨٨٦/٦٠٠ اولور و اشبو مضروب دخی فرانسه لرك اونده ضربلریله غروشه و غروشلرك قرقه ضربلریله باره یه ترجیعلریله حاصل اولور زیرا ٣ اونبشه ضرب اولنسه ٤٥ + ٢ = ٤٧ حاصل اولوب

الى الفضة بضربها فى ٤٠ فيحصل هكذا ١٨٨٠ + ٦ = ١٨٨٦ وانه كما امكن

رد المضروب بهذه الكيفية يمكن ايضا رد المضروب فيه هكذا

٥ + ٤/٦ + ٦/٧٢ = ٥ + ٤٨/٧٢ = ٥ + ٥٤/٧٢ = ٤١٤/٧٢ او برد التواسات

الى اقدام بضربها فى ٦ هكذا ٣٠ (قدم) + ٤ (قدم) = ٣٤ ثم ترد الاقدام الى الاصابع بضربها

فى ١٢ فيحصل ٤٠٨ + ٦ = ٤١٤ فحولت المسئلة حينئذ الى كسرين يعنى الى

ضرب ١٨٨٦/٦٠٠ × ٤١٤/٧٢ = ٣٢٠٤/٤٣٢٠٠ ١٨ = ١٨ + ١ + ٤٨٦٠/٤٣٢٠٠ = ١٨ + ١ + ٤ ١/٢

لان الكسور الباقية من الغراسة ردت الى صنف الغروش فحصل هكذا ١٨ + ١ +

٤٨٦٠/٤٣٢٠٠ + ١ ثم رد هذا الكسر الى الفضة فصار هكذا ٤ ١/٢ وحصل المقصود وهو

١٨ ١ ٤ ١/٢

والقاعدة العمومية انه يلزم تحويل العاملين الى ادق كسرهما ويضرب الحاصلين

فى بعضهما ثم يقسم الحاصل على حاصل العددين الدالين على كم مرة تحتوى الاحاد كل

عامل الاصلية على ادق الكسر فيحصل من ذلك كسر ايستخرج منه احاد

كل صنف من الحاصل شيئا فى شيئا

لكن الطريق الاكثر استعمالا والاسرع عملا فى ذلك الضرب هو عمله بواسطة

اخذ اجزائه الضلعية الاتى ذكرها والاجزا الضلعية هى اجزا او كسور

بسطها الاحاد وسميت بذلك لان الاحاد مركب من واحد من تلك

الاجزا

اشبو غروشلر دخی قرقه ضربلریله پاره یه ترجیع اولندقده ۱۸۸۰ + ۶ = ۱۸۸۶

حاصل اولور و [بالاده ترجیعی] مضروبک ایچون استعمال اولنان طریقک واسطه سیله مضروب

قیمتی دخی ترجیع اولنمسی ممکندر هکذا ۵ + ۴/۹ + ۶/۷۲ = ۵ + ۴۸/۷۲

+ ۶/۷۲ = ۵ + ۵۴/۷۲ = ۴۱۴/۷۲ ویاخود تواسلر التی یه ضربلریله قرمه و

قوملر اون ایکی یه ضربلریله پارمغه ترجیع اولنه بیلورلر زیرا ۵ تواس

التی یه ضرب اولنسه ۳۰ + ۴ = ۳۴ حاصل اولور اشبو قوملر دخی اون ایکی یه

ضربلریله پارمغه رد اولندقده ۴۰۸ + ۶ = ۴۱۴ حاصل اولور امدی مسئله

مذکوره ده اشبو ایکی کسره تحویل اولنوری ۱۸۸۶/۶۰۰ × ۴۱۴/۷۲ = ۱۸ ۳۲۰۴/۴۳۲۰۰ =

۱۸ + ۱ + ۴۸۶۰/۴۳۲۰۰ = ۱۸ + ۱ + ۴ ۱/۲ زیرا فرانه لرده باقی قالان کسور

غروشه رد اولندقده ۱ + ۴۸۶۰/۴۳۲۰۰ حاصل اولور اشبو کسر دخی پاره یه رد اولندقده

۴ ۱/۲ حاصل اولوری بو تقدیرده حاصل ضرب اشبو ۱۸ ۱ ۴ ۱/۲ ایدوکی درکاردر

قاعدهٔ عمومیه شودرکه ایکی عامل ادنی کسرلرینه تحویل و ایکی حاصل دخی بربرینه ضرب اولنه

بعده حاصل ضرب احاد اصلیه دن هر بر عاملینک ادنی کسری نقدر کره حاوی ایدوکنی

مبیّن ایکی عددک حاصلنه تقسیم اولندقده حاصل اولنه جمع کرده حاصل ضربک

هر صنفنک احادی تعاقب طریقیله استخراج اولنورلر لکن اکثر الاستعمال و اکرع

العمل اولان ضرب طریقی اجزاء ضلعیه نک طریقی اولوب اجزای ضلعیه

الاجزا مكررةً مثلا الثلاثة غروش والخمسة غروش فان كلا منها جزؤ

ضلعي للفرانسة لان الفرانسة مركب من كل منهما مرارًا والفرانسة مكرر

لكل منهما مرارًا ايضا لكن الاربعة غروش ليست جزوًا ضلعيًا للفرانسة لانها

اذا كررت لم يحصل من تكرارها واحدا صحيحا من الفرانسة وقد وضعنا لذلك

الضرب مثالا صورته هكذا

	فضة	غروش	وانسة
	٦	٢	٣
	اصبع	قدم	تواس
	٦	٤	٥
	٠٠	٠٠	١٥
	٠٠	١٠	٠٠
	٣٠	٠٠	٠٠
$\frac{٢}{٣}$	٢٨	٠٠	٠١
$\frac{٢}{٣}$	٢٨	٠٠	٠١
$\frac{١}{٦}$	٣٧	٠٣	٠٠
$\frac{١}{٢}$	٤	١	١٨

فيلاحظ اولا ان حاصل الضرب يلزم ان يكون محتويا على كامل المضروب

بعد ضربه في كامل المضروب فيه وكيفيته ان يضرب اولا كامل المضروب

في احاد المضروب فيه الاصلية هكذا ٣ × ٥ = ١٥ فرانسة ثم

ولاجل معرفة حاصل ضرب القرشين في ٥ تواسات فاقول انه اذا

ضرب الفرانسة الواحد في الخمسة فيكون حاصله خمسة فرانسة

ايضاً

دیدکلری سطرلری احاده ده عبارت اولدم اجزا اویالسوردر واشبو تسمیه لرینه
سبب ثنو دردکه احاد اجزای مذکوره نك تکرار ینمح برجزؤ ندن مرکبدر
مثلا برفرانسه بش کره اوج غروشدن و یاخود اوج کره بش غروشدن مرکب اولمغله
اشبو اوج و یا بش غروش برفرانسه نك اجزای ضلعیه لری دیرلر ولکن ده دت
غروش هرنقدر تکرار اولنورلرسه تکرارلرندن برفرانسه حاصل اولمدیغندن مقدار
مذکور فرانسه نك جزؤ ضلعیسی اولمدیغی دیدکاردر
اعداد منتسبه نك اجزای ضلعیه واسطه لریله ضربلرینه مثال

ضرب الحاله قبل الشروع حاصل ضرب کامل مضروب فیهه ضرب اولنان کامل
مضروبی حاوی اولدیغی تامل اولندقده اولا کامل مضروب مضروب فیهك احاد
اصلیه سنه ضرب اولنه هکذا ٤ فرانسه × ٥ تواسی = ١٥ فرانسه بعده ٢ غروشك ٥
تواسه ضربلرینك حاصلنی استخراج ایجونه بو وجهله قیاس اولنه برفرانسه
بشه ضرب اولنه حاصل ضرب بش فرانسه اولور امدی ایکی غروش فرانسه
خمسنك ایکی ثلثی اولوب حاصللری دخی بش فرانسه خمسنك ایکی ثلثی
اولدیغی دیدکاردر بو تقدیرده بش فرانسه خمسنك ایکی ثلثی اولدم ١٠ غروش
اخذ و غروشلر صنفی تحتنه رسم اولنه لر و التی پاره دخی برغروش خمسنك

ايضا ولما كان القرشان هما ثلثاى خمس الفراسة فيلزم ان يكون حاصلها
ثلثاى خمس الخمسة فراسة وعلى ذلك فيوخذ ثلثاى خمس الخمسة فراسة.
وهو عشرة غروش وترسم تحت صنف الغروش وحيث كانت الستة فضة هى
ثلاثة ارباع خمس القرش وثلاثة ارباع خمس القرشين فيلزم اخذ ثلاثة
ارباع عشر العشرة غروش وهو ثلاثون فضة وترسم تحت صنف الفضة
ثم ينتقل الى الضرب فى كسور المضروب فيه التى منها اربعة اقدام فيوجد
حاصلهم بهذه الطريقة وقد علم مما تقدم ان اجرة التواس ٣ فراسة
و ٢ غروش و ٦ فضة وان الاربعة اقدام ليست هى جزوا ضلعى للتواس
لان لما كان القدمان هما ثلث التواس فتحل الاربعة اقدام الى $\frac{1}{3}$ + $\frac{1}{3}$
ويرسم مرتين ثلث ٦ ٢ ٣ (فضة غروش فراسة) وهو فراسة واحد وثمانية و
عشرون فضة وثلثان ثم ينتقل الى ضرب الستة اصابع التى هى
نصف القدم او ربع القدمين وحينئذ فيوخذ ربع الحاصل الاخر وهو
ثلاثة غروش وسبعة وثلاثون فضة ونصف فضة ويرسم كل
منها تحت صنفه ثم تجمع تلك الصوادر كلها فيكون حاصلها
هكذا $\frac{1}{2}$ ٤ (فضة) ١ (غروش) ١٨ (فراسة) لما تقدم وهو الذى حصل
بالطريق المتقدم المطول

اوچ ربعی ویا ایکی غروشک عشرینک اوچ ربعی اولمغله اوده غروشک عشرینک اوچ
ربعی اولدیه اوتوز پاره اخذ و پاره لر صنفی تحتنه ترقیم اولنهلر بعده مضروب
فیهک کسورنده اولدیه ٤ قدمک ضربنه انتقال اولندقده حاصللری اشبو
طریقله استخراج اولنور بر تواسلک اجزاسی ٦ پاره ٧ غروش ٢ فرانسه ایدوکی و ٤ قدم
دخی تواسلک جزؤ ضلعیسی اولدیغی ماتقدمدن معلوم اولمشدر لکن تواسلک
ثلثی اولدیه ایکی قدم بو منوال اوزره حل ١/٢ + ١/٢ و ٢ فرانسه و ٧ غروش
و ٦ پاره نک ثلثی اولدیه ١ فرانسه ٢٨ ٤/٢ پاره ایکی کره ذکر اولنه بعده بر قدمک
نصفی یا ایکی قدمک ربعی اولدیه التی پاره معنک ضربنه انتقال اولندقده سابق
حاصللک ربعی اولدیه ١/٢ ٢٨ پاره ٢ غروش اخذ و اصناف مذکوره دن هر برینک لدی
نظیری تحتنه وضع اولنه قالدیکه اشبو صادرک جملهسی جمع اولندقده
١/٢ ٤ پاره ١ غروش ١٨ فرانسه حاصل اولوب حاصل مذکور سالف البیان طریقک
واسطهسیله استخراج اولنمش اولدیه حاصله مطابقدر

والقاعدة العمومية فى ذلك العمل هى ان يرسم المضروب فيه تحت المضروب ثم

يضرب كامل المضروب فى احاد المضروب فيه الاصلية ثم تحل الكسور المضروب

فيه واحداً بعد واحد اجزاً ضلعية الى لحدها ما قبلها ويوخذ لها ما يناسبها (تلك الكسور)

من المضروب ويكون مجموع تلك الصوادر الجزوية هو الحاصل الكلى

مثال اخر لايضاح الطريق المذكور

اذا قيل اجرة اليوم الواحد المفروض اثناعشر ساعة سبعة عشر فرانسة

فلم تكون اجرة اليومين وست ساعات وثلاث دقايق فيرسم المثال هكذا

	دقيقة	ساعة	يوم	
			فرانك ١٧	
	٤٠	٦	٢	
اجرة اليومين	٠٠	٠٠	٣٤	
اجرة الست ساعات	٢٠	٠٧	٠٨	حاصل نصف ١٧ فرانسة
اجرة الساعة الواحدة	~~٢٠~~	~~٠٢~~	٠٢	الحاصل المساعد
اجرة الثلاثين دقيقة	٢٥	١٠	٠٠	نصف حاصل المساعد
	٠٥	٠٣	٤٣	

وكيفية عمله ان يوخذ المضروب وهو ١٧ فرانسة مرتين لاجرة يومين فيكون

٣٤ ثم يوخذ نصف المضروب المذكور لاجرة الست ساعات ثم يوخذ سدس

ذلك النصف لمعرفة اجرة الساعة عنها اعانة لمعرفة حاصل نصفها ثم

بعد حصول اجرة الثلاثين دقيقة التى هى نصف الساعة (فيشطب الحاصل المساعد) الذى ليس هو

محسوبا مع اجزا الحاصل الكلى ويمكن ايضا اخذ $\frac{1}{12}$ من حاصل الست

ساعات

اشبو عملك قاعدهٔ عمومیه‌سی شودر که مضروب فیه مضروب تحتنه رسم و کامل مضروب مضروب فیهك احاد اصلیه‌سنه ضرب اولنه بعده مضروب فیهك کسوری تعاقب طریقیله حلله ماقبلنك اولان کسوره اجزاء ضلعیه قلند قدنصکره اشبو کسوره مضروبدن مناسب اولان اجزالر اخذ اولنه‌لر و اشبو صوادر جزئیه‌نك مجموعی حاصل کلی اولور

بالاده مذکور طریقك ایضاحنه دائر دیگر برمثال بروجه آتی ذکر و بیان اولنور اون ایکی ساعتدن عبادت برکونلك اجره‌سی ۱۷ فرانسه فرض اولندقده ۲ کونه ۶ ساعت ۴۰ دقیقه اجره‌سی نقدر اولدیغی سؤال اولنور

	دقیقه	ساعت	کونه (فرانسه ۱۷)	
	۴۰	۶	۲	
ایکی کونلك اجره‌سی	۰۰	۰۰	۳۴	
التی ساعت اجره‌سی	۲۰	۰۷	۰۸	۱۷ فرانسه نصفنك حاصلی
برساعت اجره‌سی	۴۰	۰۲	۰۲	حاصل ساعد
۴۰ دقیقه اجره‌سی	۲۵	۱۰	۰۰	حاصل ساعدك نصفی
	۰۵	۰۲	۴۳	

عملك کیفیتی شودرکه ایکی کونلك اجره‌سی ایچون مضروب اولان ۱۷ فرانسه ایکی کره اخذ اولندقده حاصلی ۳۴ فرانسه اولور امدی ۶ ساعت اجره‌سی ایچون مضروب مذکورك نصفی اخذ و نصف مذکور اولان ۸ فرانسه ۷ غروش ۲۰ پاره رسم اولنه بعده بادم ساعت اجره‌سی معرفتنه اعانةً برساعت اجره‌سی ایچون نصف مذکورك سدسی اخذ اولنه و سدس مذکورك نصفی دخی اخذ اولندقده اوتوز دقیقه‌دن عبادت اولان نصف ساعتك

ساعات للثلاثين دقيقة

واما اذا قيل ان اجرة الرجل فى اليومين والست ساعات والثلاثين دقيقة هو فرانسة واحد فكم مدة من الزمن يشتغل بالسبعة عشر فرانسة ومن ذلك يظهر ان السبعة عشر فرانسة هى المضروب فيه ويلزم اخذ اليومين والست ساعات والثلاثين دقيقة سبعة عشر مرة ويرسم هكذا

ايام	سا	دق
٢	٦	٣٠
١٧ فرانسة		
٣٤	٠٠	٠٠
٠٨	٠٦	٠٠
٠١	٠٥	٠٠
٠٠	٠٨	٣٠
٤٢	٠٢	٣٠

فيوخذ اولا اليومين ١٧ مرة باربعة وثلاثين يوم ثم نوخذ الست ساعات او نصف يوم ١٧ مرة وهو نصف سبعة عشر يوم يعنى ثمانية ايام وست ساعات بعده يمكن اخذ سدس ذلك النصف المطابق لحاصل الساعة وهو ١٧ ساعة اويوم وخمس ساعات ثم يوخذ نصف ذلك الحاصل الاخير الذى هو ثمان ساعات وثلاثون دقيقة لمعرفة حاصل الثلاثين دقيقة ثم يشطب الحاصل المساعد فيكون مجموع تلك

المصادر

اجره‌سی حاصل اولوب حاصل ساعد دخی حاصل کاملک اجزالریله معدود اولمامغله
حاصل مذکورک شطب اولنه احتیاج اوتوز دقیقه‌نک اجره‌سی معرفتی ایچون التی ساعت
حاصلنک نصفی اخذ اولنمسی ممکندر

وبالعکس بر ایشچی‌یه ایکی کون والتی ساعت واوتوز دقیقه اجره‌سی ایچون بر قرانه
ویرلورسه اون یدی قرانه ایچون ایشلیه‌جکی ایام وساعات ودقایق نه‌قدر اوله‌جقلری
سؤال اولنسه مسئله مذکوره ایتدیکی بیان اولندیغی وجه اوزره وضع اولنه

٢	٦	٣٠
١٧		
٣٤	٠٠	٠٠
٠٨	٠٦	٠٠
٠٢	٠٥	٠٠
٠٠	٠٨	٣٠
٤٣	٠٢	٣٠

عملک کیفیتی شودر که ایکی کونلک ١٧ کره اخذ اولندقده حاصلی ٣٤ کون اولور
امدی التی ساعتدن عبارت اولان یارم کونلک ١٧ کره اخذ واشبو ١٧ یارم کونلک
١٧٠ کونلک یاریسنه مساوی اولمغله حاصلی ٦ سا ٨ کون اولور بعده حاصل ساعدن
اخراجی ایچون بر ساعت حاصلنه مطابق اولان نصف مذکورک سدسی اخذ اولندقده
١٧ سا = ١ کون + ٥ سا حاصل اولور بعده ٣٠ دقیقه حاصلنک معرفتی ایچون مذکور
حاصل ساعدک نصفی اخذ اولنه ونصف مذکور اولان ٣٠ دق ٨ سا رسم وحاصل ساعد

الصوادر الجزوئية هو الحاصل الكلى

مثال اخر

حيث كان محيط الدايرة منقسم الى ٣٦٠ درجة وكل درجة الى ٦٠ دقيقة وكل دقيقة الى ٦٠ ثانية فما يكون مقدار الدرج والدقايق والثوانى التى قطعها احد الكواكب فى مدة سبعة وعشرين سنة وتسعة اشهر بكونه يقطع فى كل سنة قوسا مقداره درجتين و خمسة وثلاثين دقيقة

		٣٥′	٢°	
		٩ اشهر	٢٧ سنة	
	٠٠	٠٠	٥٤	
سير ٣٠ دقيقة	٠٠	٣٠	١٣	نصف ٢٧ درجة
سير ٥ دقايق	٠٠	١٥	٢	سدس حاصل ٣٠′
سير ٦ اشهر	٣٠	١٧	١	نصف المضروب
سير ٣ اشهر	٤٥	٣٨	٠	نصف حاصل ٦ اشهر
	١٥″	٤١′	٧١°	

فى بيان تقسيم الاعداد المنتسبة

قد علم مما تقدم ان حاصل ضرب خارج القسمة فى المقسوم عليه مساويا للمقسوم فعلى ذلك خارج القسمة والمقسوم عليه يمكن اعتبارهما عاملين للمقسوم لكن بشرط ان نعتبر احدهما مجهول الجنس والاخر من جنس الحاصل وحينئذ اذا كان المقسوم عليه من جنس المقسوم فيكون خارج القسمة مجهول الجنس وذلك النوع الاول واما

النوع

شطب اولندقده اشبو صوادر جزئیه‌نك مجموعی حاصل كلی اولور

مثال دیگر دائره محیطی اوچیوز التمش درجه‌یه وهر بر درجه التمش دقیقه‌یه وهر بر دقیقه ٦٠ ثانیه‌یه منقسم اولوب برسنه ظرفنده ٢٥′ ٠ ٢° مقدارینی اولان برقوسی قطع ایدر كواكبدن بری ٩ ماه ٢٧ سنه ظرفنده قطع ایده‌جكی درجات ودقایق وثوانی نه قدر اولدیغی سؤال اولنسه مسئله مذكوره اتیده بیان اولندیغی وجه اوزره وضع اولنه

	٢°	٠	٢٥′	
	سنه ٢٧	ماه ٩		
	٥٤	٠٠	٠٠	
٢٧ درجه‌نك نصفی	١٤	٢٠	٠٠	٣٠ دقیقه سیری
٢٠ دقیقه حاصلنك سدسی	٠٢	١٥	٠٠	٥ دقیقه سیری
مضروبك نصفی	١	١٧	٢٠	٦ ماه سیری
٦ ماه حاصلنك نصفی	٠٠	٤٨	٤٥	٣ ماه سیری
	٧١°	٤١′	١٥″	

اعداد متشابه‌نك تقسیمی بیاننده‌در

خارج قسمتك مقسوم علیه ضربنك حاصلی مقسومه مساوی ایدوكی ماتقدمده معلوم اولمش اولمغله خارج قسمت وكرك مقسوم علیهك مقسومك عاملینی متشابه كسنك عدد اولنمری ممكن قبیلدندر ایسه ده عاملیه مذكورینده بری مجهول الجنس ودیگری حاصلك جنسنه متشابه اولمسی ایجاب ایدر بوتقدیرده (نوع اول) مقسوم علیهك جنسی مقسومك جنسنه مطابق اولور ایسه خارج قسمت

النوع الثاني اذا لم يكن المقسوم عليه من جنس المقسوم بان كان
المقسوم عليه مجهول الجنس فخارج القسمة يكون معلوم الجنس
وموافقا للمقسوم في الجنس وعلى كل حال لا يمكن جعل الاعداد
المنتسبة مقسوما عليها وعلى ذلك ينبغي دايما ان يرتب العمل
بجعل المقسوم عليه بسيطا واما في النوع الاول يلزم ايضا جعل
المقسوم والا لم يكن خارج القسمة مجهول الجنس فمثال النوع الاول
اذا فرضنا انه دفع مبلغ ٤٣٨٤ فرانسه و ١٢ غرش ثمن كساوي بنوع ان
ثمن كل كسوة منها ١٢ فرانسه و ٩ غروش فكم مرة تحتوى ٤٣٨٤ فرانسة و
١٢ غرش على ١٢ فرانسة و ٩ غروش فحيث كان المقسوم عليه مركبا من
اعداد منتسبة فيلزم رده الى كسر واحد هكذا ١٢ فرانسه + ٩ غروش = ١٢ + ٣/٥
= ٦٣/٥ وكذلك يلزم رد المقسوم هكذا ٤٣٨٤ فرانسه + ١٢ غرش = ٤٣٨٤
+ ٤/٥ = ٢١٩٢٤/٥ × ٦٣/٥ = ٣٤٨ كسوه

فيظهر من كيفية تلك المسئلة ان خارج القسمة لا يكون الا عددا
صحيحا فقط واما اذا لزم ترجيع خارج القسمة المجهول الى اعداد
منتسبة فيكون عمله مثل العمل المذكور بعينه .

مثلا

مجهول اولور (نوع ثانی) مقسوم علیهك جنسی مقسومك جنسنه
مطابق دکل ایکن مقسوم علیه مجهول الجنس و خارج قسمتك جنسی معلوم
و مقسومك جنسنه مطابق اولور

هیچ برحالده اعداد منتسبه نك مقسوم علیه مقامنده اعتبار اولنماری ممکن
اولمیوب عمل دائما شول وجهله ترتیب اولنه که مقسوم علیه بسیط اوله ایجون نوع
اولده مقسومك دخی بسیط ایدلمسی ایجاب ایدر زیرا بسیط ایدلمینجه خارج قسمتك
مجهول الجنس چیقه جغی درکاردر

نوع اوله مثال هر بر کسوه ایچون ١٢ فرانقه و ٩ غروش اعتباریله بر مقدار کسوه نك
بهالی اولمرق ٤۴٨٤ فرانقه و ١٢ غروش مبلغی دفع اولندیغی فرض اولندقده مبلغ
مذکورده ١٢ فرانقه و ٩ غروش مقداری نه قدر کره حاوی ایدوکی سؤال اولنور
امدی مقسوم علیه اعداد منتسبه دن مرکب اولمغین کسر واحده رد اولنمسی ایجاب ایدر
بو تقدیرده ١٢ + ٩ = ١٢ + ۴/٥ = ٦۴/٥ اولوب مقسوم دخی ٤۴٨٤ + ١٢ =
٤۴٨٤ + ٤/٥ = ٢١٩٢٤/٥ اولور بناءً علیه اشبو ٢١٩٢٤/٥ کسرینك ٦۴/٥
کسرینه تقسیم اولنمسی لازمه دندر و بو سؤال اوزره تقسیم اولندقده ٢١٩٢٤/٥ × ٥/٦۴
= ٣٤٨ کسوه حاصل اولور اشبو مسئله نك کیفیتی تأمل اولندقده خارج قسمتك
عدد صحیحدن غیری بر عدد حاصل اولمدیغی نمایاندر لکن مجهول اولادن خارج قسمتك

ملثلا اذا دفع مبلغ ٢٧٨ فراسنة و ٥ غروش و ٧ فضة لاجرة شغل تواسات واقدام واصابع مجهولة العدد يكون اجرة كل تواس ١٢ فرانسة و ١٢ غرش و ٦ فضة فما يكون المقدار المطلوب معرفته من تلك الاصناف المجهولة فى هذه المسئلة يمكن خارج القسمة ان يكون مركبا من اعداد صحيحة وكسر وكيفية تلك المسيلة تقتضى خروج كسر من التواس او ترجيع ذلك الكسر الى اقدام واصابع وخطوط و يكون عمله سهل

فاولا يكون المقسوم عليه ٦/٦٠٠ + ١٢/١٥ + ١٢ = ٦/٦٠٠ + ٤٨٠/٦٠٠ + ١٢ = ٤٨٦/٦٠٠ + ١٢ = ٧٦٨٦/٦٠٠ واما المقسوم فيكون ٧/٦٠٠ + ٥/١٥ + ٢٧٨ = ٧/٦٠٠ + ٢٠٠/٦٠٠ + ٢٧٨ = ٢٠٧/٦٠٠ + ٢٧٨ = ١٦٧٠٠٧/٦٠٠ ÷ ٧٦٨٦/٦٠٠ او ١٦٧٠٠٧/٦٠٠ × ٦٠٠/٧٦٨٦ = ٢١ تواس + ٢٢٦٠٦/٤٦١١٦ وهى كسر من التواس ثم ولترجيع ذلك الكسر الى اقدام فيضرب البسط فى ٦ فيحصل ٤ اصبع + ١٧١٧٢/٤٦١١٦ وهى كسر من الاقدام فيرد ذلك الكسر الى اصابع بضرب بسطه فى ١٢ فيحصل ٤ اصبع + ١١٦٠٠/٤٦١١٦ وهى كسر من الاصابع ثم ولاجل ترجيع ذلك الكسر الى خطوط فيضرب بسطه فى ١٢ وهكذا الى اخر مايرام فيكون خارج القسمة ٢١ + ٤ + ٤ + ١١٦٠٠/٤٦١١٦

اعداد منتسبه يه ترجيعی مراد اولنسه اشبو عمل ذکری سبقت ايدن عمله مطابق اولور
مثلا هر بر تواسك اجرهسی ١٢ قرانه و ١٢ غروشی و ٦ پاره اولوب اوزده تواس و قروش و
پاره مقدم مجهول بر مقدارينك اجرهسی ايچون ٢٧٨ قرانه و ٥ غروشی و ٧ پاره دفع
اولندقده اشبو مجهول اولان تواس و قروش و پاره مقادرينك تعدادی نه قدر اولهجقلری سؤال اولنسه
اشبو مسئلهده خارج قسمتك اعداد صحيحه ايله بر کسردن مرکب اولمسی ممکندر و
فی الواقع اشبو مسئلهنك کيفيتی بر کسرك خروجنه و يا کسر مذکورك قروش و پاره يه
و خطه ترجيع اولنمسنه باعث اولوب اشبو کسرك ترجيعی ايسه ذکر اولنديغی وجه اوزره
اجرا اولنه اولا مقوم عليه $١٢ + \frac{١٢}{١٥} + \frac{٦}{٦٠٠} = ١٢ + \frac{٤٨٠}{٦٠٠} + \frac{٦}{٦٠٠}$
$= ١٢ + \frac{٤٨٦}{٦٠٠} = \frac{٧٦٨٦}{٦٠٠}$ و مقوم $٢٧٨ + \frac{٥}{١٥} + \frac{٧}{٦٠٠} = ٢٧٨ + \frac{٢٠٠}{٦٠٠} +$
$\frac{٧}{٦٠٠} = ٢٧٨ + \frac{٢٠٠}{٦٠٠} + \frac{٧}{٦٠٠} = ٢٧٨ + \frac{٢٠٧}{٦٠٠} = \frac{١٦٧٠٠٧}{٦٠٠} \div \frac{٧٦٨٦}{٦٠٠}$ او
$\frac{١٦٧٠٠٧}{٦٠٠} \times \frac{٦٠٠}{٧٦٨٦} = ٢١^{\text{تواس}} + \frac{٣٣٦٠٦}{٤٦١١٦}$ اولوب اشبو کسرك قروشه ترجيعی ايچون
بسطی الثی يه ضرب اولندقده $٤^{\text{قروش}} + \frac{١٧١٧٢}{٤٦١١٦}$ حاصل اولور يine کسر مذکورك پاره يه ترجيعی
ايچون بسطی ١٢ يه ضرب اولندقده $٤^{\text{پاره}} + \frac{١١٦٠٠}{٤٦١١٦}$ حاصل اولور و هکذا اگر مذکورك
خطه ترجيعی مراد اولنسه بسطی يine ١٢ يه ضرب اولنه الی اخره بناء عليه خارج قسمت

$٢١ + ٤ + ٤ + \frac{١١٦٠٠}{٤٦١١٦}$ اولور

اشبو نوع اوله تطبيق اولنهجق قاعده عموميه شودر که مقوم و مقوم عليهده هر برينك

والقاعدة العمومية الموافقة للنوع الأول المذكور وهي ان يرد كل من المقسوم والمقسوم عليه الى عدد واحد بسيط بترجيعه الى ادق كسر احاده الاصلية فان كان مقام حاصل كل منهما مشتركا فيقسم البسطين على بعضهما وان كانت مقاماتهما مختلفة فيكون العمل كعمل تقسيم الكسور يعني بضرب كسر المضروب في كسر المضروب فيه بعد قلبه ويكون خارج القسمة كسرا يستخرج منه الاحاد الاصلية ثم يرجع الباقي الى ادق كسر الاحاد الاصلية المعلومة من كيفية المسئلة واذا كان المقسوم اصغر من المقسوم عليه فخارج القسمة يحصل ايضاً بالطريق المتقدم

مثلا اذا كانت قيمة الرطل الفضة ١٩ فرانسة و ٢ غروش فبمقدار ٧ فرانسة و ٥ غروش يشترى كم وقية وكم درهم من الفضة فالمقسوم هو $٧ + \frac{١}{٤} = \frac{٢٢}{٤}$ والمقسوم عليه هو $١٩ + \frac{١}{٥} = \frac{٩٦}{٥}$ فيلزم تقسيم $\frac{٢٢}{٤}$ على $\frac{٩٦}{٥}$ فيحصل $\frac{٢٢}{٤} \times \frac{٥}{٩٦} = \frac{١١٠}{٢٨٨}$ فلاجل اخراج اواق من ذلك الكسر فيضرب في ١٢ عدد ما في الرطل من امثال الاواق فيحصل $\frac{١١٠ \times ١٢}{٢٨٨} = \frac{١١٠ \times ٦}{١٤٤} = \frac{٦٦٠}{١٤٤} = ٤ + \frac{٨٤}{١٤٤}$ فيضرب ذلك الكسر في ١٢ فيحصل ٧ دراهم ويكون خارج القسمة المطلوب ٤ اواق ٧ دراهم

احاد اصلیه سنك اوچ كسرینه تحویلله یالكز بر عدد بسیطه ترجیع اولنه و ایكیسنك
حاصللرینك مقاملری مشترك اولورلر ایسه ایكی بسطلری بربرینه تقسیم و مقاملری
مشترك اولورلر ایسه كسورك تقسیمی ایچون نه كونه اعمال اولنه مقامات مذكوره‌نك
تقسیملری ایچون دخی اول منوال اوزره عمل اولنه یعنی مضروب فیه اولان كسر
قلب اولندقدنصكره مضروب اولان كسر سالف البیان كسره ضرب برله حاصل
اولان خارج قسمتده احاد اصلیه اجزاء و باقیسی دخی مسئله‌نك كیفیتندن
معلوم اولان احاد اصلیه‌نك اوچ كسرینه تحویل اولنه و مقوم دخی مقوم
علیهدن اصغر اولور ایسه بینه خارج قسمت سالف البیان طریقك واسطه‌سیله حاصل
اولور مثلا كومش بطمانك ثمنی ١٩ فرانسه و ٤ غروش فرض اولندقده ٧ فرانسه
و ٥ غروشله مذكور كومشدن نقدر وقیه و نقدر درهم اشترا اولنه‌جغی سؤال اولنسه
مقوم $٧ + \frac{١}{٤} = \frac{٢٢}{٤}$ و مقوم علیه $١٩ + \frac{١}{٥} = \frac{٩٦}{٥}$ اولوب $\frac{٢٢}{٤}$ كسری
$\frac{٩٦}{٥}$ كسرینه تقسیم اولندقده $\frac{٢٢}{٤} \times \frac{٥}{٩٦} = \frac{١١٠}{٢٨٨}$ حاصل اولور بعده وقیه‌لرك
كسر مذكوردن استخراجی ایچون اول كسر اون ایكی یه ضرب اولندقده $\frac{١١٠ \times ١٢}{٢٨٨}$
$= \frac{١١٠ \times ٦}{١٤٤} = \frac{٦٦٠}{١٤٤} = ٤ + \frac{٨٤}{١٤٤}$ (٤ وقیه) حاصل اولور امدی كسر مذكور دخی
اون ایكی یه ضرب اولندقده ٧ درهم حاصل اولوب مطلوب اولان خارج قسمت
٤ وقیه + ٧ درهم اولور لكن نوع ثانیده عرض مقومك بر عدد صحیحه ویاخود مقوم

واما النوع الثاني يلزم ان يكون خارج القسمة من جنس المقسوم لان المطلوب

هو تقسيم المقسوم على عدد صحيح او على عدد مركب من كسور يدل عليها المقسوم

عليه فحينئذ لا يكون بسيطا الا المقسوم عليه فقط والا فيرد الى كسر واحد

كما رد سابقا ثم يكون العمل كالعمل في تقسيم الكسور بضرب المقسوم في مقام

المقسوم عليه ويقسم الحاصل على البسط مثلا اذا كانت اجرة ١٣ تواس

و ٧ اقدام هي ٤ فرانسة و ١٢ غرش و ٦ فضة فما تكون اجرة التواس

الواحد فيكون المقسوم عليه ١٣ $\frac{١}{٢}$ تواس او $\frac{٢٧}{٢}$ و بناء على ذلك اذا

اريد تقسيم المقسوم على $\frac{٢٧}{٢}$ او تقسيم ضعف المقسوم على ٢٧ قسمًا ه

فحاصل المقسوم مضروبًا في ٢ يكون هكذا

فرانسه	غروش	فضه		
٩	٩	١٢	٢٧	
			٠ ٥ ١٣	$\frac{٧}{٩}$

١٥
―――
١٣٥
٩
―――
١٤٤
١٣٥
―――
٩
٤٠
―――
٣٦٠
١٢
―――
٣٧٢
٢٧
―――
١٠٢
٨١
―――
٢١

علیهك دال اولدیغی کسوردن مرکب بر عدده تقسیم اولوب خارج قسمتك جنسی مقسومك
جنسنه مطابق اولمق لازم کلور و مقسوم علیهده غیری عدد بسیط اولمدیغندن بسیط
دکل ایسه بالاده جاری اولدیغی وجه اوزره کسر واحده رد اولنه بعده مقسوم کسورك
تقسیمنده جاری اولدیغی وجه اوزره مقسوم علیهك کسرینك مقامنه ضرب و حاصل
دخی بسطه تقسیم اولنه مثلا ١٢ تواس و ٣ قدمك اجرتی ٤ فرانسه و ١٢ غروش و ٥
٦ پاره اولوب هر بر تواسك اجرتی نقدر اولدیغی سؤال اولنسه مقسوم علیه ١٢ $\frac{١}{٢}$
تواس ویا $\frac{٢٧}{٢}$ اولمغله مطلوب اولدقده $\frac{٢٧}{٢}$ کسرینك ویاخود مقسوم ضعفنك ٢٧ یه
تقسیم اولوب مقسومك ٢ یه ضربینك حاصلی ٩٢ (فرانسه) + ٩ (غروش) + ١٢ (پاره) اولور

٩ ٩ ١٢ | ٢٧
٠ ٥ ١٤ $\frac{٧}{٩}$

١٥
١٣٥
٩
١٤٤
١٣٥
٩
٤٠
٣٦٠
١٦
٣٧٢
٢٧
١٠٢
٨١
٢١

فتقسم الاعداد الصحيحه اولا على ٢٧ فيكون خارج القسمة صفرا او كسرا فيضرب ذلك الكسر فى ١٥ ليرجع الى الغروش فيحصل ١٤٥ غرش فتضم الى ٩ غروش التى هى جزؤ من المقسوم فيحصل ١٤٤ غروش فتقسم على ٢٧ ايضاً فيكون خارج القسمة ٥ غروش وكسر فيضرب ذلك الكسر فى ٤٠ ليرجع الى الفضة فيحصل ٣٦٠ فتضم الى ١٢ فضة فتبلغ ٣٧٢ فضة ثم تقسم على المقسوم عليه ايضاً فيحصل ١٣ $\frac{٧}{٩}$ فضة

مثال اخر

حيث كان اجرة ٤٦ تواس ٥ اقدام ٦ اصابع ٨ خطوط هى ٤٧٤ فرانسة و ١٢ غرش و ٥ فضة فما تكون اجرة كل تواس فيظهر ان مقدار التواسات المذكورة هو مقسوم عليه مجهول الجنس وليس هو الا العامل الذى يلزم ضرب الثمن المطلوب فيه اذا اريد معرفة المبلغ المدفوع فيحصل حينئذ ٤٦ + $\frac{٥}{٦}$ + $\frac{٦}{٧٢}$ + $\frac{٨}{٨٦٤}$ فيلزم حينئذ ضم تلك الكسور الثلاثة او تحويل المقسوم عليه الى خطوط التى كل منها $\frac{١}{٨٦٤}$ من التواس ثم اذا اختصرت تلك الكسور المتقدمة بعد جمعها فيحصل

٤٦ + $\frac{٥}{٦}$ + $\frac{١}{١٢}$ + $\frac{١}{١٠٨}$ او ٤٦ + $\frac{٩٠}{١٠٨}$ + $\frac{٩}{١٠٨}$ + $\frac{١}{١٠٨}$ = ٤٦ + $\frac{١٠٠}{١٠٨}$ =

٤٦ + $\frac{٢٥}{٢٧}$ = $\frac{٩٩٧}{٢٧}$ وبناءً على ذلك يلزم ضرب المقسوم فى ٢٧ وقسمته على ٩٩٧ فيحصل $\frac{١٠١١٩ \quad ١٢ \quad ١٥}{٩٩٧}$ = ١٠ + ٢ + ١٠ + $\frac{١٦٥}{٩٩٧}$

اولا اعداد صحیحه ۲۷ یه تقسیم اولندقده صفرله بر کسر حاصل اولوب کسر مذکور اون بشه ضربیله غروشه تحویل اولندقده ۱۲۵ حاصل اولور اشبو ۱۲۵ غروش دخی مقسومك جزوی اولان ۹ غروشه ضم اولندقده ۱۴۴ غروش حاصل اولور اشبو ۱۴۴ غروش دخی ۲۷ یه تقسیم اولنوب خارج قسمت ۵ غروش و بر کسر اولور کسر مذکور دخی قرقه ضربیله پاره یه ترجیع اولندقده ۳۶۰ پاره حاصل اولور اشبو مقدار دخی مقسومك جزوی اولان ۱۲ پاره یه ضم اولندقده ۳۷۲ پاره حاصل اولوب اشبو حاصل دخی مقسوم علیهه تقسیم اولندقده $\frac{۷}{۹}$ ۱۳ پاره ۵ غروش حاصل اولور

مثال دیگر ۴۶ تواس و ۵ قدم و ۶ پارمق و ۸ خطك اجره سی ۴۷۴ خزنه و ۱۲ غروش و ۵ پاره یه بالغ اولدیغی فرض اولندقده هر بر تواسك اجره سی نه قدر اولور دیو سؤال اولنسه اولا بالاده مذکور تواسلرك مقداری مجهول الجنس بر مقسوم علیه و اول مقسوم علیه دخی دفع اولنمش اولان مبلغك معرفتی ایچون مطلوب اولان ثمنك اکا ضرب اولنمسی لازم کلان عامل ایدوکی تامل اولندقده مذکور مسئله بو منوال اوزره وضع و ترقیم اولنه $۴۶ + \frac{۵}{۶} + \frac{۶}{۷۲} + \frac{۸}{۸۶۴}$ بعده اشبو اوچ کسر بر برینه ضم و یاخود مقسوم علیه خطوطه تحویل برله مذکور کسرلر اختصار اولندقده $۴۶ + \frac{۵}{۶} + \frac{۱}{۱۲} + \frac{۱}{۱۰۸}$ ویا $۴۶ + \frac{۹۰}{۱۰۸} + \frac{۹}{۱۰۸} + \frac{۱}{۱۰۸} = ۴۶ + \frac{۱۰۰}{۱۰۸} = ۴۶ + \frac{۲۵}{۲۷} = \frac{۹۹۷}{۲۷}$ حاصل اولور بو تقدیرده مقسومك ۲۷ یه ضرب و ۹۹۷ یه تقسیم اولنمسی لازم کلوب $\frac{۱۰۱۱۹ \quad ۱۲ \quad ۱۵}{۹۹۷} = ۱۰ + ۲ + ۱۰ + \frac{۱۶۵}{۹۹۷}$ حاصل اولور

هر بر خط تواسك $\frac{۱}{۸۶۴}$ جی جزوی اولمغله

~~وبناءً على ذلك يلزم ضرب المقسوم فى ٢٧ وقسمته على ٩٩٧ فيحصل~~

~~١٠١١٩ + ١٢ + ١٥ ÷ ٩٩٧ = $\frac{١٦٥}{٩٩٧}$ ١٠ ٢ ١٠~~ وصورة العمل ماتراه

١٠١١٩ ١٢ ١٥	٩٩٧
	١٠ ٢ ١٠ $\frac{١٦٥}{٩٩٧}$

```
 ١٠١١٩
   ٩٩٧
 ------
   ١٤٩
    ١٥
 ------
   ٧٤٥
   ١٤٩
 ------
  ٢٢٣٥
    ١٢
 ------
  ٢٢٤٧
  ١٩٩٤
 ------
   ٢٥٣
    ٤٠
 ------
 ١٠١٢٠
    ١٥
 ------
 ١٠١٣٥
   ٩٩٧
 ------
   ١٦٥
```

اذا اريد تحويل عدد منتسب الى كسور اعشارية او رد كسور اعشارية الى عدد منتسب فيحصل المراد بالطريق الآتى ذكره مثلا اذا اريد تحويل ″٢٠ ′١٨ °٢ الى كسور اعشارية فيتامل اولا انه حيث كانت الثانية $\frac{١}{٦٠}$ من الدقيقة فيحصل ′١٨ + $\frac{٢٠}{٦٠}$ = ′١٨ + $\frac{١}{٣}$ = ′١٨,٣٣٣ بعد حيث كانت ′١٨,٣٣٣ = $\frac{١٨,٣٣٣}{٦٠}$ = $\frac{°١,٨٣٣٣}{٦}$ = °٠,٣٠٥٥ فيكون ″٢٠ ′١٨ °٣ = °٣,٣٠٥٥

واذا اريد تحويل ٧ خط ٣ اصبع ٤ قدم ٥ تواس الى كسور اعشارية فيتامل اولا ان

عملك صورتی بیاننده در

١.١١٩   ١٢   ١٥ | ٩٩٧
١٠   ٢   ١٠ $\frac{١٦٥}{٩٩٧}$

١.١١٩
٩٩٧
———
١٤٩
١٥
———
٧٤٥
١٤٩
———
٢٢٣٥
١٢
———
٢٢٤٧
١٩٩٤
———
٢٥٣
٤٠
———
١٠١٢٠
١٥
———
١٠١٣٥
٩٩٧
———
١٦٥

عدد منتسبك كسور اعشاريه يه وكسور اعشاريه نك عدد منتسبه كيفيت تحويلى بياننده در

مثلا ٢٠″ ١٨′ ٣٠° عدد منتسبك كسور اعشاريه يه تحويلى مراد اولنسه اولا هر برثانيه نك

دقيقه نك $\frac{١}{٦٠}$ جى جزوى ايدوكى تأمل اولندقده ١٨′ + $\frac{٢٠}{٦٠}$ = ١٨′ + $\frac{١}{٣}$ = ١٨،٣٣٣′

حاصل اولور بعده ١٨،٣٣٣′ = $\frac{١٨،٣٣٣°}{٦٠}$ = $\frac{١،٨٣٣٣°}{٦}$ = ٠،٣٠٥٥° اولمغله

٢٠″ ١٨′ ٣٠° = ٣٠،٣٠٥٥° حاصل اولور

وينه ٧ خط ٣ بارمق ٤ قدم ٥ توأس عدد متتبينك كسور اعشاريه يه تحويلى مراد اولنسه

اولا ٧ خط = $\frac{٧}{١٢}$ = ٠،٥٨ بارمق ايدوكى تأمل اولندقده مسئله مذكوره اشبو كيفيته تحويل

اولنور ٥ توأس ٤ قدم ٣،٥٨ بارمق

٧ خط = ٧/١٢ = ٠,٥٨ من الاصبع فحولت المسئلة الى ٢,٥٨ اصبع ٤ قدم ٥ تواس ثم

نتحول ٢,٥٨ الى اعشارى القدم فيلزم تقسيمها على ١٢ لان ٢,٥٨ = ٢,٥٨/١٢

= ٠,٢٩٨ قدم فحينئذ حولت المسئلة الى ٤,٢٩٨ قدم ٥ تواس لكن حيث كانت

٤,٢٩٨ قدم = ٤,٢٩٨/٦ = ٠,٧١٦٤ تواس فتكون ٧ خط ٢ اصبع ٤ قدم ٥ تواس =

٥,٧١٦٤ وبذلك التحويل يقرب العمل بان يكون الغلط اقل من ١/١٠٠٠٠

فيظهر حينئذ انه يلزم الابتدا فى التحويل من اصغر اقسام الاحاد الاصلية ثم

يقسم كل واحد من الاقسام بطريق التعاقب على العدد الدال على كم مرة كل قسم

منحصر فى ماقبله

فيحصل تحويل كسور الاعشارى الى عدد منتسب بعكس الطريق المذكور مثلا اذا

اردنا معرفة مقدار التواسات والاقدام والاصابع والخطوط المنحصرة فى

٥,٧١٦٤ تواس فحيث كان ٠,٧١٦٤ كسر من التواس فيحول الى اقدام بضربه فى

٦ فيحصل ٠,٧١٦٤ = ٤,٢٩٧٨ وهكذا يحول كسر ٠,٢٩٧٨ قدم الى اصابع بضربه

فى ١٢ فيحصل ٠,٢٩٧٨ قدم = ٢,٥٧٣٦ اصبع ثم يحول كسر ٠,٥٧٣٦ اصبع الى خطوط

بضربه فى ١٢ ايضا فيحصل ٠,٥٧٣٦ اصبع = ٦,٨٨٣٢ يعنى ٧ خطوط تقريبا

وعلى ذلك ٥,٧١٦٤ تواس = ٧ خط ٢ اصبع ٤ قدم ٥ تواس ويظهر ان ذلك التحويل

حصل بعكس الطريق المتقدم يعنى بضرب الاعشارى على وجه التعاقب فى الاعداد

الدالة

امدی ٥٨ ,٢ (بارمق) کسری ١٢ یه (تقسیمله) قدمك اعشارینه تحویلی اولنوب ٥٨ ,٢ (بارمق) = ٢,٥٨ / ١٢ (بارمق) =

٢٩٨ ,٠ قدم حاصل اولمغین مسئلهٔ مذکوره اشبو کیفیته تحویل اولندی ٢٩٨ ,٤ (قدم) ٥ (تواس)

و ٤,٢٩٨ (قدم) = ٤,٢٩٨ / ٦ (تواس) = ٧١٦٤ ,٠ (تواس) اولدیغندن ٧ (خط) ٢ (بارمق) ٤ (قدم) ٥ (تواس) =

٥,٧١٦٤ (تواس) اولوب غلط ١ / ١٠٠٠٠ دن اقل اولنجه یه دکین تقرب اولندیغی درکاردر

بناءً علیه عملك قاعده سی شودرکه تحویله احاد اصلیه نك اصغر قسمندن

بدءً اولنذق اقسام مذکوره دن هر برقسم دخی ماقبلنك بولنان قسمت نقدر کره

منحصر اولدیغنه دلالت ایدن عدده تعاقب وجهله تقسیم اولنه

کسور اعشاریه نك عدد منتسبه تحویللری دخی عکس طریقیله حاصل اولور

مثلا ٥ ,٧١٦٤ (تواس) کسرینك منحصر اولدیغی تواس و قدم و بارمق و خطلر مقداریلك معرفتی

مراد اولنسه ٧١٦٤ ,٠ مقداری تواسدن بر کسر اولمغله کسر مذکور التی یه ضربیله قدمه

تحویل اولنذقده ٧١٦٤ ,٠ (تواس) = ٢٩٧٨ ,٤ (قدم) حاصل اولور و ٢٩٧٨ ,٠ کسری دخی

اون ایکی یه ضربیله بارمغه تحویل اولنذقده ٢٩٧٨ ,٠ (قدم) = ٥٧٣٦ ,٣ (بارمق) حاصل اولور

ینه ٥٧٣٦ ,٠ (بارمق) کسری اون ایکی یه ضربیله خطه تحویل اولنذقده ٥٧٣٦ ,٠ (بارمق) = ٦,٨٨٣٢ (خط)

یعنی تقریبا ٧ خط حاصل اولوب نهایتده ٥,٧١٦٤ (تواس) = ٧ ٢ ٤ ٥

حاصل اولور قالدیکه اشبو تحویل سالف البیان طریقك عکسیله یعنی اعشاریتی

هر برصنفك ماقبلنك اولان احاده نقدر کره منحصر اولدیغنه دلالت ایدن اعداده ضربیله

الدالّة على كم مرة كل صنف منحصر في احاد ماقبله ويلاحظ ههنا ان في
حساب الكسور الاعشارية اذا اريد جبر عددها فيلزم اضافة واحد
للعدد الاخير المحفوظ وذلك بشرط ان يكون اوّل احاد الاعشار المتروكة
خمسة او زايد منها لانه حيث كان ذلك الحساب في اغلب الاوقات
تقريبيًا في يكون الغلط في الجزء القليل جدًّا ففي المثال المتقدّم اذا تركنا
اضافة الواحد فيحصل في الرقم الاخير غلطا زايدًا عن نصف واحد من
احاده وبواسطة الاضافة المذكورة انحصر الغلط في اقل من نصف
واحد من احاده

في بيان النسبة والتناسب

ان النسبة هي المقدار الحاصل من مقابلة كميتين ببعضهما وهي نوعان
نسبة عددية او تفاضلية ونسبة هندسية او احتوائية فالنسبة العددية
هي التفاضل او الاختلاف الواقع بين كميتين مثلا نسبة ٢ الي ٥ هي ٣
ونسبة ٧ الي ٩ هي ٢ ونسبة ١١ الي ٧ هي ٤ فكل من تلك النسب
يقال له نسبة عددية

واما النسبة الهندسية او الاحتوائية فهي الخارج من قسمة احدي
الكميتين علي الاخري مثلا النسبة الهندسية الكاينة بين ٦ و ١٨ هي $\frac{٦}{١٨}$

حاصل اولور

تنبيه كسور اعشاريه نك حسابنده انتباه اولنه جق خصوص شودركه مذكور كسورك جبريى عددنى جبر مراد اولنديغى وقت متروك اولان اعشاريك اولكيسى بش ويا اكثر اولورايسه محفوظ اولان عدد اخيره بر ضم اولنه زيرا حساب مذكور اكثر الاوقات تقريبى اولديغندن واقع اوله جق غلط غايت جزوى اوله جغى دركاردر وسالف البيان مثالك بر اضافتندن صرف نظر اولنسه رقم اخيرده حاصل اوله جق غلط احادده برينك نصفندن متجاوز اولور اضافت مذكوره نك واسطه سيله غلط مرقوم احادده برينك نصفندن اقل اوله جغى بديهيدر

نسبت وتناسب بياننده در

نسبت ديدكارى اكى كميتك بربرينه مقابله لرندن حاصل اولان مقداردن عبارتدر نسبت مذكوره اكى نوع اولوب برينه نسبت عدديه ويا تفاضليه وديكرينه نسبت هندسيه ويا احتوائيه تسميه اولنور نسبت عدديه ديدكارى اكى كميت بيننده واقع اولان تفاضلدن عبارتدر مثلا نسبت ٢ الى ٥ ٣ در ونسبت ٧ الى ٩ ٢ در ونسبت ١١ الى ٧ ٤ در ديلدكده اشبو نسبتلرك هر برى نسبت عدديه نوعندن عد اولنور اما نسبت هندسيه ويا احتوائيه ديدكارى اكى كميتدن برينك ديكرينه تقسيمنك حاصلدر مثلا ٦ و ١٨ بيننده كائن اولان نسبت هندسيه $\frac{6}{18}$ ويا $\frac{1}{3}$ در و ١٢ و ٤ بيننده

او $\frac{1}{3}$ والنسبة الهندسية الكاينة بين ١٢ و ٤ هي $\frac{12}{4}$ او ٣ والنسبة الهندسية الكاينة بين ٣ و ٢١ هي $\frac{3}{21}$ او $\frac{1}{7}$ وان الكمية الاولى من الكميتين المتقابلتين تسمى مقدمًا والثانية تسمى تاليًا

انّ التناسب هو ما تركب من نسبتين متساويتين وكما ان النسبة نوعان فكذلك التناسب نوعان ايضًا احدهما تناسب عددي او متساوي التفاضل وثانيهما تناسب هندسي او متساوى الاحنوا وحيث كانتا نسبتي ٥ ، ٢ و ١٠ الى ٧ تفاضلهما الذي هو ٣ متساوي فيحصل من اجتماعهما تناسبًا عدديا ويرسم هكذا ٥ ، ٢ : ١٠ ، ٧ يعني نسبة ٥ الى ٢ كنسبة ١٠ الى ٧ وكذا ٤ ، ٧ : ٨ ، ١١ ونسبة ٩ ، ٥ : ٧ ، ٣ وقس على ذلك

ومن خواص التناسب العددى ان مجموع طرفيه يساوي مجموع وسطيه والطرفين هما الحد الاول والاخير والوسطين هما الحد الثاني والثالث وتحقيق الخاصية المذكورة سهلًا لان فى المثال الاول التالى الاول الذي هو ٢ مساوي للمقدم الاول ناقص ٣ والتالى الثاني الذي هو ٧ مساوي للمقدم الثاني ناقص ثلاثة وعلى ذلك مجموع الطرفين هو المقدم الاول زايد المقدم الثانى ناقص التفاضل ومجموع الوسطين

هو

واقع اولان نسبت هندسیه ۱۲/۴ ویا ۳ در و ۷ و ۲۱ بینك واقع اولان نسبت هندسیه
۷/۲۱ ویا ۱/۳ در بربرینه مقابله اولنان ایکی کمیتك اولکینه مقدم وایکنجیسنه تالی
تسمیه اولنور

تناسب دیدکاری شودرکه ایکی نسبت متساویه دن مرکب اوله تناسب دخی ایکی نوع اولوب
برینه تناسب عددی ویاخود تناسب متساوی التفاضل و دیکرینه تناسب هندسی ویا
تناسب متساوی الاجزا تسمیه اولنور مثلا ۵ . ۲ و ۱۰ . ۷ اولسه بو ایکی نسبتك
تفاضلی اولان ۳ مقداری ایکیسنه مشترك اولدیغندن اجتماعلرندن تناسب
عددی حاصل اولوب تناسب مذکور بو منوال اوزره رقم اولنور ۵ . ۲ : ۱۰ . ۷
یعنی نسبت ۵ الی ۲ نسبت ۱۰ الی ۷ وکذا ۴ . ۷ : ۸ . ۱۱ و ۹ . ۵ : ۷ . ۳
الی اخره

تناسب عددینك خاصیتی شودرکه اول تناسبك طرفینك مجموعی وسطینك
مجموعنه مساویدر وطرفین دیدکاری تناسبك حد اول و اخری اولوب وسطین تعبیر
ایتدکاری دخی ایکنجی و اوچنجی حددن عبارتدر وخاصیت مذکوره نك وجودینه اثبات
شودرکه برنجی مثالك تالی اول اولان ۲ ۳ تفاضلیله مقدم اوله و تالی ثانی اولان ۷
۳ تفاضلیله مقدم ثانی یه مساویدر بو تقدیرده مجموع الطرفین دیدکاری مقدم اول
زاید مقدم ثانی ناقص تفاضل و مجموع الوسطین دیدکاری مقدم ثانی زاید مقدم اول ناقص

هو المقدم الثانى زايد المقدم الاول ناقص التفاضل و هذين المجموعين هما متساويين

ولما كان فى المثال الاولى الثانى ٧ = ٤ - ٢ و ١١ = ٨ - ٢ فيكون ايضاً ٤ + ٨ + ٢ الذي هو مجموع الطرفين هو مساوى الى ٨ + ٤ + ٢ الذي هو مجموع الوسطين

ان التناسب العددي المتصل هو ما كان تالي نسبة الاولى و مقدم نسبته الثانية مشتركاً يعنى مستعملاً فى الوسط مرتين ويرسم هكذا ÷ ٤ . ٧ . ١٠ وايضاً ÷ ٩ . ٥ . ١ وعلى ذلك مجموع الطرفين يساوي ضعف الوسط وينتج من تلك الخاصية ان فى كل تناسب عددى اذا كان الحد المجهول هو احد الطرفين فيعلم بطرح الطرف الثاني من مجموع الوسطين واذا كان المجهول هو احد الوسطين فيعلم بطرح الوسط الثاني من مجموع الطرفين مثلاً حيث كان التعبير عن الحد المجهول بحرف س فيكون

٥ . ١٤ : ١٥ . س = ١٥ + ١٤ - ٥ = ٢٤ و ايضاً

٢ . س : ٩ . ١٧ فيكون س = ١٢ + ٢ - ٩ = ١١

و فى التناسب المتصل المذكور اذا جهل احد طرفيه فيعلم بطرح

الطرف

تفاضل اولوب اشبو ایکی مجموعك بربرینه مساوی اولدقلری نمایاندر
وایکنجی مثالده ٧ = ٤ - ٢ و ١١ = ٨ - ٢ اولغله ینه ایکی طرفك مجموعی اولان ٤
+ ٨ + ٢ ایکی وسطك مجموعی اولان ٨ + ٤ + ٢ مقدارینه مساوی ایدوکی
درکاردر

تناسب عددی متصل دیدکاری شودر که نسبت اولینك تالیسی نسبت
ثانیه سنك مقدمی مشترك یعنی ایکی کره وسطی مستعمل اوله هکذا ÷ ٤ . ٧
. ١٠ وینه ÷ ٩ . ٥ . ١٠ بنا علیه طرفینك مجموعی وسطك ضعفنه مساوی
اولدیغی بدیهیدر مذکور خاصیتك نتیجه سی شودر که هر تناسب عددیده
مجهول اولان حد طرفیندن بری اولورسه حد مذکورك معرفتی طرف ثانی یی ایکی
وسطك مجموعندن طرح ایدرك حاصل اولوب مجهول اولان حد ایکی وسطدن بری
اولسه حد مذکور وسط ثانی یی ایکی طرفك مجموعندن طرحله معلوم اولور
مثلا حد مجهولدن س حرفیله تعبیر اولنورق ٥ . ١٢ : ١٥ . س = ١٥ + ١٢
- ٥ = ٢٢ حاصل اولور وینه ٢ . س : ٩ . ١٧ اولورسه س = ١٧ + ٢
- ٩ = ١١ حاصل اولور و مجهول اولان وسط اولسه ایکی طرفك مجموعنك
نصفنی اخذله معلوم اولور هکذا ÷ ٢ . س . ٧ اولسه س = $\frac{٧ + ٢}{٢}$ =
٥ حاصل اولور

الطرف الآخر من ضعف الوسط هكذا ÷ ٤ . ١١ . س = ٢٢ − ٤ = ١٨

وهو الطرف المجهول واذا جهل الوسط علم من نصف مجموع الطرفين هكذا

÷ ٧ . س الى ٧ فيكون س = $\frac{٣+٧}{٢}$ = ٥

واما التناسب الهندسي هو المؤلف من نسبتين هندسيتين متساويتين

ثم ولاجل معرفة خواصه يتامل اولاً انه حيث كان مقدار النسبة

الهندسية هو خارج قسمة فيمكن التعبير عنه دائماً بكسر بسطه مقدماً

للتناسب ومقامه تالياً له فاذا ضرب حدى التناسب في عدد واحد

او قسما عليه لا يتغير مقدار النسبة المذكورة مثلاً ١٥ : ٢٥ = $\frac{١٥}{٢٥}$

= $\frac{٣}{٥}$ = $\frac{٣٠}{٥٠}$ وكذا ٢٨ : ٧ = $\frac{٢٨}{٧}$ = $\frac{٤}{١}$ = ٤ وهذه بكيفية

رسم التناسب الهندسي ٢ : ٤ :: ٦ : ١٢ وان التناسب المذكور له

طرفان ووسطان ومقدمين وتاليين ايضاً ويظهر مما تقدم انه

يمكن رسمه بهذه الكيفية ايضاً $\frac{٢}{٤}$ = $\frac{٦}{١٢}$ واذا كرر الوسط مرتين

يقال له تناسب متصل ويرسم هكذا ÷÷ ٣ : ١٢ : ٤٨

ان الخاصية المخصوصة بكل تناسب هندسي هي ان مسطح الطرفين

يساوي لمسطح الوسطين وطريق اثباتها انه اذا كان التناسب الهندسي

٢ : ٤ :: ٦ : ١٢ وضع بهذه الكيفية $\frac{٢}{٤}$ = $\frac{٦}{١٢}$ فاذا جعل مقاما

واحدا

تناسب هندسی دیدکاری شودرکه ایکی نسبت هندسیه متساویه دن مرکب اولوب
خواصنک معرفتی مراد اولنسه تامل اولنه که نسبت هندسیه نک مقداری
خارج قسمت اولوب هر حالده بسطی تناسبه مقدم ومقامی تناسبه تالی اولور
برکسرله تعبیری ممکن قبیلندندر وتناسبک ایکی حددی عدد واحده ضرب ویا
تقسیم اولنسه نسبت مذکوره نک مقدارنده برنوع تغییر حاصل اولمیه حتی
درکاردر مثلا ١٥ : ٢٥ = $\frac{١٥}{٢٥}$ = $\frac{٣}{٥}$ = $\frac{٣٠}{٥٠}$ وکذا ٢٨ : ٧ = $\frac{٢٨}{٧}$ =
$\frac{٤}{١}$ = ٤ اولور وتناسب هندسینک کیفیت رقمی بودر ٢ : ٤ :: ٦ : ١٢

تناسب مذکورده دخی ایکی طرفی وایکی وسطی وایکی مقدمی وایکی تالیسی اولوب بنه
بومنوال اوزره رسم اولنمسی ممکندر $\frac{٢}{٤}$ = $\frac{٦}{١٢}$ امدی وسطی ایکی کره ذکر اولنان
تناسبه تناسب متصل تسمیه اولنوب اول تناسب بومنوال اوزره رقم اولنه

∺ ٣ : ١٢ : ٤٨

هر تناسب هندسی یه مخصوص اولان خاصیت شودرکه ایکی طرفک مسطحی ایکی وسطک
مسطحینه مساویدر وخاصیت مذکوره یه اثبات شودرکه ٢ : ٤ :: ٦ : ١٢ تناسب
هندسیسی بومنوال اوزره وضع اولنسه $\frac{٢}{٤}$ = $\frac{٦}{١٢}$ اشبو ایکی کسره مقام واحد
تخصیص قلندقده $\frac{٢ \times ١٢}{٤ \times ١٢}$ = $\frac{٦ \times ٤}{٤ \times ١٢}$ حاصل اولور

واحدا لهذين الكسرين فيحصل $\frac{١٢ \times ٢}{١٢ \times ٤}$ = $\frac{٦ \times ٤}{١٢ \times ٤}$ ففي هذا المثال لما

كانت البسوط متساوية كانت المقامات متساوية ايضاً ولكن لما كان

احد تلك البسوط هو مسطح الطرفين وثانيهما هو مسطح الوسطين فيكون

ذلك المسطحين متساويين والدليل على ان تلك الخاصية صادرة من وجود

التناسب هو انه اذا وجدت تلك الخاصية في اربعة كميات لا بد ان

يحصل من تلك الكميات تناسبا بل انه لا يحصل تناسب من اربع كميات

لا توجد تلك الخاصية فيهن لان النسبتين اذا وضعتا على صورة كسرين

يمكن جعل مقامهما مشتركا من غير ان يجعل بسطهما متساويا وعلى ذلك

فلا تكونا متساويتين وبناءً على ذلك فنسبتي ٤ : ٨ و ١٢ : ١٦

لم يصدر منهما تناسبا لان كسري $\frac{٤}{٨}$ و $\frac{١٢}{١٦}$ اذا اريد جعل مقام

واحد لهما فيحصل $\frac{١٦ \times ٤}{١٦ \times ٨}$ و $\frac{٨ \times ١٢}{١٦ \times ٨}$ وحيث كان بسطي ٤ × ١٦

و ١٢ × ٨ هما حاصلين غير متساويين فالكسرين المذكورين لم يكونا

متساويين

وينتج من تلك الخاصية ايضاً انه اذا تغير ترتيب حدود تناسب مع حفظ

المساواة الكائنة بين مسطح الطرفين ومسطح الوسطين كان التناسب بعينه

وعلى ذلك فيمكن جعل احد الوسطين موضع الاخر منهما واحد الطرفين

موضع

اشبو مثالده بسطلر متساوی اولدقلرندن مقاملرده دخی متساوی اولملری لازم

کلور لکن اشبو بسطلردن بری ایکی طرفك مسطحی و دیکری ایکی وسطك مسطحی اولمغله

اول ایکی مسطحك بربرینه مساوی اولدقلری نمایاندر واشبو خاصیتك اصل

تناسبدن صادر ایدوکینه دلالت شودرکه خاصیت مذکوره درت کمیتده موجود

اولسه کمیات مذکورهده برتناسب حاصل اولمغی ایجاب ایدر واشبو خاصیتدن

عاری اولان درت کمیتده تناسب حاصل اولمسی محالدر زیرا ایکی نسبت

کسر صورتنده ترقیم اولندقده ایکی بسطلری متساوی ایدلمکسزین ایکی مقاملرینك

مشترك قلنملری ممکن اولمیغندن اول ایکی نسبت بیننده مساوات اولمدیغی

درکاردر بو تقدیرده ٤ : ٨ و ١٢ : ١٦ اولسه اول ایکی نسبتدن بر

تناسب حاصل اولمز زیرا $\frac{٤}{٨}$ و $\frac{١٢}{١٦}$ ایکی کسرینه مقام واحد تخصیص

قلنسه $\frac{١٦×٤}{١٦×٨}$ و $\frac{٨×١٢}{١٦×٨}$ حاصل اولور امدی ایکی بسط اولان ٤×١٦ و

١٢×٨ حاصللرینه غیر متساویه اولمغله اشبو ایکی کسرك متساوی اولملری

محال ایدوکی درکاردر

وخاصیت مذکورهدن صادر اولان دیکر نتیجه شودرکه برتناسبك ایکی

طرفی و ایکی وسطی مسطحلری بیننده کاین اولان مساوات تغیر اولنمیه رق فقط

حدلرینك ترتیبی تبدیل اولنسه اول تناسب عینیله باقی اولور بو تقدیرده

موضع الاخر منهما و احد الطرفين فى محل الاخر منهما مع وضع احد الوسطين فى محل
الاخر منهما و وضع الوسطين فى محل الطرفين مع وضع الطرفين فى محل
الوسطين وعكسه و وضع المقدمين فى محل التاليين وعكسه فهذه
ثمانية كيفيات ومع حصولها التناسب باقي بعينه

اول	٤ : ٢ :: ١٢ : ٦	وهو عكس الرابع
ثاني	٤ : ١٢ :: ٢ : ٦	وهو عكس الثالث
ثالث	٦ : ٢ :: ١٢ : ٤	
رابع	٦ : ١٢ :: ٢ : ٤	
خامس	٢ : ٤ :: ٦ : ١٢	وهو عكس الثامن
سادس	٢ : ٦ :: ٤ : ١٢	وهو عكس السابع
سابع	٦ : ١٢ :: ٢ : ٤	
ثامن	١٢ : ٦ :: ٤ : ٦	

ويظهر من تلك الاحوال الثمانية ان اربعة منها عكس الاربعة
الاخرى وان الثاني من تلك الكيفيات الثمانية يلزم له الابتداء العقلي
لانه لما كانت النسبة الاولى مركبة من المقدمين والنسبة الثانية مركبة
من التاليين فيمكن ضرب المقدمين فى عدد واحد او قسمتها عليه وكذلك
التاليين ايضا مع بقا التناسب بعينه
وحيث كانت النسبة هي الخارج من قسمة المقدم على التالي فيكون
المقدم هو حاصل ضرب التالي فى النسبة واذا قسم الحدين على

التالي

ایکی وسطده بری دیکرینک محلنه وایکی وسطده بری دیکرینک محلنه
بونحو اوزره ایکی طرفده بری دیکرینک مقامنه وایکی طرف ایکی وسطک محلنه
بونحو اوزره ایکی وسط ایکی طرفک مقامنه وعکسنه وایکی تالی ایکی مقدمک
محلنه وعکسنه وضع اولنه‌لر تقلبات مذکوره ده تناسبک کیفیته برنوع ضرر حاصل
اولمیه جغی دردکاردر

برنجی ٤ : ٢ :: ١٢ : ٦ دردنجینک عکسیدر
ایکنجی ٤ : ١٢ :: ٢ : ٦ اوچنجینک عکسیدر
اوچنجی ٦ : ٢ :: ١٢ : ٤
دردنجی ٦ : ١٢ :: ٢ : ٤
بشنجی ٢ : ٤ :: ٦ : ١٢ سکزنجینک عکسیدر
آلتنجی ٢ : ٦ :: ٤ : ١٢ یدنجینک عکسیدر
یدنجی ٦ : ١٢ :: ٢ : ٤
سکزنجی ١٢ : ٦ :: ٤ : ٦

بالاده ترقیم اولنان سکز تناسبده درده دیکر درددینک عکسی ایدوکی بدیهیدر
انجق ایکنجیسنه انتباه اولنه‌جق خصوص شودرکه نسبت اولی ایکی مقدمده ونسبت
ثانیه ایکی تالیده مرکب اولمغله تناسبک کیفیتی تغیر اولنمق‌ زیره ایکی مقدمک ویا
ایکی تالینک برعدده ضرب ویا تقسیملری میسر اولور امدی نسبت دیدکاری مقدمک
تالی یه تقسیمنده خارج اولان مقدار ایدوکندن مقدم دخی تالینک نسبته
ضربینک حاصلی اولوب ایکی حد تالی یه تقسیم اولنه‌لر حادث اولان نسبت
نسبتک اعاده نسبتی اولور

التالى فانون النسبة هى نسبة النسبة الى الاحاد

مثلا فى تناسب ٤ : ٢ :: ١٢ : ٦ اذا قسم حدّى النسبة الاولى على ٢

وحدّى النسبة الثانية على ٦ فتحصل نسبتى ٢ : ١ :: ٢ : ١ وهما

متساويتين وينتج من ذلك ان فى كل نسبة يمكن اضافة التالى

الى المقدم او طرحه منه مع تساوي النسب وليس ذلك الا انه

اما زيد على خارج القسمة واحد او طرح منه وحنيئذ يكون

٤ + ٢ : ٢ :: ١٢ + ٦ : ٦ يعنى ٦ : ٢ :: ١٨ : ٦ وكذا

٤ − ٢ : ٢ :: ١٢ − ٦ : ٦ يعنى ٢ : ٢ :: ٦ : ٦

وحيث امكن تركيب النسبة الاولى من المقدمين وتركيب النسبة

الثانية من التاليين بوضع احد الوسطين فى موضع الاخر فيمكن

تطبيق ما تقدم على ذلك التركيب المذكور مثلا ٤ : ٢ :: ١٢ : ٦

فيحصل من ذلك التناسب اولاً ٤ : ١٢ :: ٢ : ٦ ثم يحصل

٤ ± ١٢ : ١٢ :: ٢ ± ٦ : ٦ او ٤ ± ١٢ : ٢ ± ٦ :: ١٢ : ٦

يعنى ان نسبة مجموع او تفاضل المقدمين الى مجموع او تفاضل

التاليين كنسبة مقدم واحد الى تاليه .

وهذه الخاصية توجد ايضاً فى كل تناسبات متساوية سوكانوا اثنين

كما

مثلا ٤ : ٢ :: ١٢ : ٦ تناسبنده نسبت اولی نك ایكی حدی ایكی یه و نسبت ثانیه نك

ایكی حدی التی یه تقسیم اولنسه لر اشبو نسبتیه متساویتیه حاصل اولورلر

٢ : ١ :: ٢ : ١

بناءً علیه هر بر نسبتك تالی مقدمه اضافت ویا اندن طرح اولنسه اضافت

ویا طرح مذكور نسبتلرك مساواتنه مانع دكلدر و بو كیفیتك سببی كوزدكه

خارج قسمته بر ضم ویا اندن طرح اولنمقدر   بناءً علیه

٤+٢ : ٢ :: ١٢+٦ : ٦ یعنی ٦ : ٢ :: ١٨ : ٦ اولور وكذا ٤−٢ : ٢ ::

١٢−٦ : ٦ یعنی ٢ : ٢ :: ٦ : ٦

ایكی وسطدن برینی دیكرینك محلنه نقلله نسبت اولینك ایكی مقدمه و

نسبت ثانیه نك ایكی تالیدن تركیب اولنمسی ممكن اولدیغندن ذكری سبقت ایدن

قاعده نك اشبو تركیبه تطبیقی ممكن ایدوكی نمایاندر   مثلا ٤ : ١٢ :: ٢ : ٦

وبعده ٤ ± ١٢ : ١٢ :: ٢ ± ٦ : ٦ ویا خود ٤ ± ١٢ : ٢ ± ٦ :: ١٢ : ٦

حاصل اولور

یعنی ایكی مقدمك مجموع ویا تفاضلرینك ایكی تالینك مجموع ویا تفاضلرینه

نسبتلری بر مقدمك تالیسنه نسبتی كبی اولور

ومتساوی اولان تناسبلر ایكی ویا اوچ ویا اكثر اولورلر ایسه خاصیت مذكوره نك

كما اذا اثنان او ثلاثة او اكثر لانه لما كان كل مقدم مساوى لتاليه مضروبا فى
النسبة او فى خارج القسمة فيكون مجموع المقدمين مساوى لمجموع التاليين
مضروبا فى خارج القسمة وحينئذ تكون نسبة هذين المجموعين هى
نسبة خارج القسمة الى الاحاد او نسبة احد المقدمين الى تاليه
وعلى ذلك ان فى جملة نسب متساوية تكون نسبة مجموع المقدمات
الى مجموع التوالى كنسبة احد المقدمين الى تاليه

ويظهر ان فى تلك الجملة يمكن اخذ بعض النسب لمقابلة مجموع
المقدمات مع مجموع التوالى ويمكن طرح مقدم واحد او اكثر من مجموع
المقدمات وطرح تالى واحد او اكثر من مجموع التوالى

وحيث كان التناسب هو مساواة نسبتين او كسرين فيكون ضرب
تناسبين فى بعضهما حدا فى حد هو عبارة عن ضرب كسرين متساويين
فى كسرين متساويين ومن هذين الحاصلين يحصل كسرين متساويين
او تناسبا مثلا ٤ : ٢ :: ١٢ : ٦ و ٣ : ٩ :: ٥ : ١٥ يحصل منهما
$\frac{٤}{٢} = \frac{١٢}{٦}$ و $\frac{٣}{٩} = \frac{٥}{١٥}$ وحينئذ يكون $\frac{٤}{٢} \times \frac{٣}{٩} = \frac{١٢}{٦} \times \frac{٥}{١٥}$ او
$\frac{٤ \times ٣}{٢ \times ٩} = \frac{١٢ \times ٥}{٦ \times ١٥}$ يعنى ٤ × ٣ : ٢ × ٩ :: ١٢ × ٥ : ٦ × ١٥
وبناء على ذلك اذا ضربت بعض التناسبات فى بعضها بالترتيب فيحصل
من

وجودی جمله‌سنی مشاهده اولنور زیرا هر مقدم نسبته و یا خارج قسمته ضرب
اولنان ایکی تالیلرك مجموعنه مساوی اولوب اول ایکی مجموعك نسبتی خارج قسمتك
اعاده
و یاخود ایکی مقدمدن برینك تالیسنه نسبتی اولور امدی جمله مذکوره‌ده هم
مقدملرك مجموعنی تالیلرك مجموعنه مقابله ایچون بر مقدار نسبتلری اخذ و
مقدملرك مجموعندن بر مقدم و یا اکثر و تالیلرك مجموعندن بر تالی و یا اکثر
طرح ایلمك ممکن ایدوکی دركار در .

قالدیکه تناسب دیدکلری ایکی نسبتك و یا ایکی کسرك مساواتندن عبارت
اولمغله ایکی تناسبی حد حد بر برینه ضرب ایتمك کسرینك متساوینی
کسر متساوینه ضرب ایتمكدن کنایت اولوب اشبو ایکی حاصلدن بر برینه
مساوی ایکی کسر و یاخود بر تناسب صادر اولور .

مثلا $٤ : ٢ :: ١٢ : ٦$ و $٣ : ٩ :: ٥ : ١٥$ اولورایسه $\frac{٤}{٢} = \frac{١٢}{٦}$ و
$\frac{٣}{٩} = \frac{٥}{١٥}$ حاصل اولور ودخی $\frac{٤}{٢} \times \frac{٣}{٩} = \frac{١٢}{٦} \times \frac{٥}{١٥}$ یاخود
$\frac{٤ \times ٣}{٢ \times ٩} = \frac{١٢ \times ٥}{٦ \times ١٥}$ یعنی $٤ \times ٣ : ٢ \times ٩ :: ١٢ \times ٥ : ٦ \times ١٥$ اولور

من ضربها اربع حاصلات متناسبة

وقد اختصرنا الكلام في ذلك وان كان بسطه ممكنًا لنرجع اليه في الجبر والله اعلم

في قاعدة الثلاثة البسيطة

اذا كان اربعة كميات متناسبة ببعضها فيكون كل منها متعلق بالثلاثة الاخري وعلى ذلك فيكفي معرفة حصول الثلاثة لمعرفة الرابعة وفي الحقيقة لما كان مسطح الطرفين مساوي لمسطح الوسطين فاذا جهل احد الطرفين علم من قسمة مسطح اوسطين على الطرف الاخر واذا جهل احد الوسطين علم من قسمة مسطح الطرفين على الوسط المعلوم واذا كان التناسب متصلا وجهل احد طرفيه علم من قسمة مربع وسطه على الطرف المعلوم واذا جهل وسطه علم من جذر مربع طرفيه

وحيث انه لا يمكن وقوع التناسب الا بين الاشيا المتجانسة فاذا ح تعيين ثلاثة كميات لمعرفة كمية رابعة فتكون اثنين منها متجانستين وتكون الثالثة من جنس الكمية المجهولة ضرورةً وحينئذ فيلزم تركيب

النسبة

بنا علیه بر معدار تناسب بربرینه ترتیبله ضرب اولنه‌لر ضربلرنده بربرینه
متناسب درت حاصل حادث اولور

بالاده مذکور اولان قواعدک شرح و تفصیللری هر نقدر ممکن ایسه دخی
جبر فننه انده رجوع ایلمز ایجاب ایتمکله اول بابده اختصار اولندی

قاعده ثلاثه بسیطه بیاننده در

درت کمیت بربرینه متناسب اولورلر ایسه هر بری دیگر اوچ کمیته متعلق اولوب اوچینک
حصولی دردنجینک معرفتنه کفایت ایدر و حقیقةً ایکی طرفک مسطحی ایکی وسطک
مسطحنه مساوی اولدیغندن طرفیندن بری مجهول اولسه طرف مذکور ایکی وسطک مسطحلرینی
طرف اخره تقسیمله معلوم اولور و ایکی وسطدن بری مجهول اولسه وسط مذکور ایکی
طرفک مسطحلرینی دیگر معلوم اولان وسطه تقسیمله معلوم اولور و تناسب متصل
اولوب ایکی طرفدن بری مجهول اولسه طرف مذکور وسطنک مربعنی معلوم اولان طرفه
تقسیمله و مجهول وسطی اولسه ایکی طرفنک جذر مربعنی استخراجیله معلوم اولور
وچونکه تناسبک وقوعی انجق متجانس اولان نسنه‌لر بیننده ممکن اولدیغندن بالکز
بر کمیتک معرفتیچون اوچ کمیت تعیین اولنسه‌لر اشبو اوچ کمیتدن ایکیسی متجانس و اوچنجیسی
مجهول اولان کمیتک جنسنه مماثل اولمق لازم گلور [بو تقدیرده] نسبتی برنجی نسبتک کمیته معینه
متجانسیندن و ایکنجی نسبتک دیگر ایکی کمیتدن مرکب اولمسی و مجهول اولان کمیتک

النسبة الاولى من الكميتين المعينتين المتجانستين وتركيب النسبة الثانية من الكميتين الاخرتين بالتعبير عن الكمية المجهولة بحرف س غالبا وعلى ذلك فحيث علم ان رجلا ساعيا قطع فى مدة ثلاثة ساعات مسافة ٤ ميريامتر ففى كم ساعة يقطع مسافة ٥٥ من الميريامترات فيظهر ان النسبة الواقعة بين الاوقات كالنسبة الواقعة بين المسافات المقطوعة لانه اذا ضعف الوقت فالساعى المذكور الذى سرعة سيره فرضت معدلة لا تتغير يقطع ضعف المسافة ومن يوضع التناسب هكذا

$$٤ : ٥٥ :: ٣ : س$$

$$س = \frac{٣ \times ٥٥}{٤} = \frac{١٦٥}{٤} = ٤١\tfrac{1}{4}$$

فظهر من ذلك انه يلزم له ٤١ ¼ ساعة لقطع مسافة ٥٥ ميريامتر

مثال اخر

اذا كان ربح المائة فى السنة ٣ ½ فما يكون اصل المال الذى حصل منه ربح ٥٦٧ فرانسة فى مدة سنة فحيث كان نسبة الربح كنسبة راس المال فيكون التناسب هكذا

$$٣\tfrac{1}{2} : ٥٦٧ :: ١٠٠ : س$$

$$س = \frac{٥٦٧ \times ١٠٠}{\frac{٧}{٢}} = \frac{٥٦٧ \times ١٠٠ \times ٢}{٧} = \frac{١١٣٤٠٠}{٧} = ١٦٢٠٠ \text{ فرانسة}$$

حرف س ايله اشارت اولنمسى ايجاب ايدر

مثلا برساعى ٣ ساعت ظرفنده ٤ ميريامتر مسافه سنى قطع ايدر ايسه ٥٥ ميريامتر مسافه سنى نقدر ساعت ظرفنده قطع ايلمسى لازم كلور

امدى اوقات بيننده واقع اولان نسبتك مسافات بيننده واقع اولان نسبته مماثل ايدوكى ددكاردر زيرا مذكور ساعينك سرعت سيرينه برنوع تزييد ويا تنقيص حاصل اولميه حتى فرض اولنمغله وقت معينك مقدارى تضعيف اولنسه مرقوملك قطع ايده جكى مسافه نك دخى تضعيف اولنمسى ايجاب ايدر بو تقديرده تناسب بومنوال اوزره رقم اولنه

٤ مم : ٥٥ مم :: ٣ سا : س سا = ٣×٥٥ / ٤ = ١٦٥ / ٤ = ٤١ ¼ سا

بناءً عليه ساعى مرقوملك ٥٥ ميريامتر مسافه سنى ٤١ ¼ ساعت ظرفنده قطع ايده جكى نمايان در

مثال ديكر

پاره نك فايض سنويه سى يوزده ٣ ½ فرض اولنمقله فايض سنويه سى ٥٦٧ فرانسه مقدارينه بالغ اولان اصل مالك معرفتى مراد اولنسه فايض نك نسبتى اصل مالك نسبتى كبى اوله جغندن تناسب بومنوال اوزره رقم اولنه

٣ ½ فايض : ٥٦٧ فايض :: ١٠٠ اصل : س اصل

س = ٥٦٧×١٠٠ / (٧/٢) = ٥٦٧×١٠٠×٢ / ٧ = ١١٣٤٠٠ / ٧ = ١٦٢٠٠ فرانسه

امدى عملك صحيح اولوب اولمديغى خصوصنى تحقيق ايتمك مراد اولنسه حد مجهولك معرفتى حاصل اولدقده ديكر اوچ حددن برينك مجهول عد اولنمسى ممكن قيلنمشدر

واذا اريد اثبات صحة العمل فبعد معرفة الحد المجهول يمكن اعتبار احد الثلاثة الاخرى مجهولًا وعلى ذلك فلو جهل ربح المائة واريد معرفته يكون ١٦٢٠٠ فرانسة ربحت فى السنة ٥٦٧ فرانسة فيرسم التناسب هكذا

$$س : ٥٦٧ :: ١٠٠ : ١٦٢٠٠$$

وعلى ذلك $س = \frac{١٠٠ \times ٥٦٧}{١٦٢٠٠} = \frac{٥٦٧}{١٦٢} = \frac{٦٣}{١٨} = \frac{٧}{٢} = ٤ \frac{١}{٢}$

مثال اخر

اذا كان ٣٠٠ من الفعلة تمموا شغلا معلومًا فى مدة ٨ ايام فاذا كان ١٦٠ من الفعلة يتموا الشغل المذكور فى كم من الايام فيظهر من ذلك انه كلما كثرت الفعلة نقصت المدة وبالعكس لكن يكون ذلك بنوع ان النسبة الكائنة بين الفعلة هى بعكس النسبة الكائنة بين الايام لانه اذا كان مقدار الفعلة $\frac{١}{٢}$ يكون مقدار الايام $\frac{٢}{١}$ وحينئذ فالمقدار المجهول يكون اكثر من مقدار الايام المعلومة ضرورةً ويعلم من التناسب الاتى ذكره

$$\overset{فعلة}{١٦٠} : \overset{فعلة}{٣٠٠} :: \overset{ايام}{٨} : \overset{ايام}{س} = \frac{٨ \times ٣٠٠}{١٦٠} = \frac{٢٤٠}{١٦} = ١٥$$

بو تقدیرده ١٦٢٠٠ فرانڭ فایض سنویه‌سی ٥٦٧ فرانق اولوب بوڭا بوزده حاصل
اولمش اولان فایض سنویه‌نڭ معرفتی مراد اولنسه تناسب بو منوال اوزره رسم اولنه

من ٥٦٧ :: ١٠٠ : ١٦٢٠٠ بو تقدیرده $س = \frac{١٠٠ \times ٥٦٧}{١٦٢٠٠} = \frac{٥٦٧}{١٦٢} = \frac{٦٣}{١٨}$
$= \frac{٧}{٢} = ٣ \frac{١}{٢}$

مثال دیگر

٣٠٠ فاعل ٨ کونده طرفندن بر اشی تکمیل ایدکلری فرض اولنسه ١٦٠ فاعلڭ
مذکور اشی نه قدر کونده تکمیل ایتملری لازم کلور

امدی فاعللر مقدارینڭ تزییدی مدتڭ تنقیصنه و بالعکس مدتڭ تزییدی فاعللر
مقدارینڭ تنقیصنه باعث اولوب انجق فاعللر بیننده اولان نسبتڭ کونلر بیننده اولان
نسبتڭ عکسی کبی ایدوکی تأمل یعنی فاعللرڭ مقداری $\frac{١}{٢}$ و کونلرڭ مقداری
$\frac{٢}{١}$ اولدیغی تأمل اولنه بو تقدیرده ایام معلومه‌نڭ مقدارندن متجاوز اوله‌جق مقدار
مجهول بر وجه آتی رسم اولنان تناسبڭ واسطه‌سیله معلوم اولور

فاعل فاعل ایام ایام
$١٦٠ : ٣٠٠ :: ٨ : س = \frac{٣٠٠ \times ٨}{١٦٠} = \frac{٢٤٠}{١٦} = ١٥$

سالف البیان قاعده‌نڭ اشبو مسئله‌یه دخی اشتمالی بدیهیدر

قالدیکه ایکنجی نسبتڭ حدلرینی ترتیب ایچون مجهول اولان مقدارڭ مقدار معلوم
متجانسندن تجاوز و یا نقصانی معرفتی کفایت ایدوب خصوص مذکور هر حالده مسئله‌نڭ

ويظهر من ذلك ان القاعدة المذكورة تشتمل على تلك المسئلة وامثالها ايضاً

ثم ولاجل ترتيب حدود النسبة الثانية يكفي معرفة المقدار المجهول ان كان

اكثر او اقل من المقدار المعلوم المتجانس له وقد يعلم ذلك من كيفية المسئلة

دايماً و اذا كان ذلك فتسمى قاعدة الثلاثة قاعدة الثلاثة منعكسة

مثال اخر

اذا كان ١٠٠٠٠ من العساكر محافظين على قلعة وتعيين كل واحد منهم

في اليوم ثلاثين وقية فاذا ضم الى العساكر المذكورين ٤٠٠٠ من العساكر

ايضا فما يكون مقدار تعيين كل واحد منهم بحيث بلغ مقدار العساكر

المحافظين ١٤٠٠٠ فيكون التناسب هكذا

$$١٤٠٠٠ : ١٠٠٠٠ :: ٤٠ : س = \frac{١٠٠٠٠ \times ٤٠}{١٤٠٠٠} = \frac{٤٠٠}{١٤} = \frac{١}{١٤}\ ٢٨$$

ثم ولتحقيق ذلك فيمكن ان يفرض حداً مجهولاً كما فرض في المثال المتقدم

ذكره مثلا لما لزم تنقيص التعيين اليومي الذي كان ٤٠ وقية الى $\frac{١}{١٤}$ ٢٨ بعد

بلوغ العساكر مقدار ١٤٠٠٠ نفسا فما كان مقدار العساكر المذكورين الاصلي

فيظهر ان التناسب يكون هكذا ١٤٠٠٠ : س :: ٤٠ : $\frac{١}{١٤}$ ٢٨

وعلى ذلك $س = \frac{١٤٠٠٠ \times \frac{٤٠٠}{١٤}}{٤٠} = \frac{٤٩٠٠٠٠٠}{٤٠ \times ١٤} = \frac{٤٠٠٠٠٠}{٤٠} =$

١٠٠٠٠

کیفیتده معلوم اولور و بو مثللو قاعده یه قاعدهٔ ثلاثهٔ منعکسه تعبیر اولنور

مثال دیگر

بر قلعه نک محافظه سنه مأمور اولان عساکر ١٠٠٠٠ نفس مقدارینه بالغ اولوب هر برینک تعیینه یومیه سی ٢٠ وقیه دن مرتب اوله رق ١٠٠٠٠ تعیینه مقداری درون قلعه ده موجود ایدوکی فرض اولندقده عساکر مذکوره نه ٢٠٠٠ عسکر دخی ضم اولنسه لر هر برینه توزیع اوله جق تعیینه نقدر وقیه دن مرتب اوله جغی سؤال اولنسه محافظه عساکری ١٢٠٠٠ نفس مقدارینه بالغ اولمش اوله جغندن تناسب بو منوال اوزره رسم اولنه

$$12000 : 10000 :: 20 : \text{س} = \frac{10000 \times 20}{12000} = \frac{200}{12} = 22\frac{1}{12}$$

واشبو عملک اثباتی ایچون سالف البیان مثالده جاری اولدیغی وجه اوزره حدلردن برینک مجهول فرض اولنمسی ممکندر مثلا محافظه عساکری ١٢٠٠٠ نفس مقدارینه بالغ اولدقاری حسبیله سابقا ٢٠ وقیه دن مرتب اولان تعیینه یومیه نک $\frac{1}{12}$ وقیه مقدارینه تنقیصی لازم گلسه عساکر مذکوره نک مقدار اصلیلری نه ایدی دیو سؤال اولنسه تناسب بو منوال اوزره رسم اولنور

$$\text{س} = \frac{\frac{200}{12} \times 12000}{20} = \frac{200000}{20} = 10000$$

في بيان قاعدة الثلاثة المركبة

اذا كان مسئلة تشتمل على اكثر من نوعين من اشيا فتحل تلك المسئلة باكثر من نسبتين ولكن يمكن تحويل تلك النسب واختصارها الى نسبتين فقط تكون احداهما بسيطة والاخرى مركبة فان كانت النسبة المركبة هى الاولى فتركب الثانية من كميتين متجانستين احدهما معلومة والاخرى مجهولة مثلا اذا دفع مبلغ ٧ فواسة الى نقل ٣١٥٠ رطل من مسافة بعدها ١٥ ساعة فاذا دفع عشرة فواسة ينقل بها كم من الارطال من مسافة بعدها ٤٥ ساعة فيبدى اولا برسم تلك الاشيا تحت بعضها بحسب انواعها هكذا

فواس.	ساعة	رطل
٧	١٥	٣١٥
١٠	٤٥	س

وبالتامل يظهر ان النسبة الكاينة بين الارطال تتعلق بالنسبتين الكاينتين بين الساعات والفواسة وان النسبة المذكورة يلزم ان تكون مساوية لنسبة تتركب من النسبتين المذكورتين ولكن لاجل ترتيب ذلك كما ينبغى فيوخذ كل منها منفردا و يقطع النظر عن التفاضل الكاين بين المسافات فيقال ان بمبلغ عشرة فواسة ينقل اكثر من ٣١٥٠ رطل وعلى ذلك فيكون

$$٧ : ١٠ :: ٣١٥٠ : س = \frac{١٠ \times ٣١٥٠}{٧} = ٤٥٠٠ \text{ رطل}$$

قاعدهٔ ثلاثهٔ مركبه بياننده در

برمسئله ايكى نوع اشيادن زياده يه شامل اولورايسه اشبو مسئله نك حلى ايچون ايكى نسبت كفايت ايتميوب استعمال اولنان نسبتلرڭ جمله سنى برى بسيط و ديكرى مركب اولور ايكى نسبته تحويل ايتملك ممكن قيلنمشدر [above: اختصار] و اول بولنان نسبت مركبه اولسه ايكنجيسى برى معلوم و ديكرى مجهول اولور ايكى كميت متجانسه دن تركيب اولنور مثلا ٤١٥٠ بطماننڭ ١٥ ساعت مسافه سنه نقلى ايچون ٧ قرانه دفع اولنمش ايسه ١٠ قرانه ايله ٤٥ ساعت مسافه سنه نقدر بطمان نقل اولنور ديو سؤال اولنسه اولا هر صنف نوعنه كوره كندى نظيرى تحته رسم اولنور هكذا

قرانه	ساعت	بطمان
٧	١٥	٤١٥٠
١٠	٤٥	س

مثال مذكور تأمل اولندقده بطمانلر بيننده كائن اولان نسبتڭ ساعات و قرانه لر بيننده كاين اولان نسبته متعلق ايدوكى و نسبت مذكوره نڭ [above: مذكوره] ديكر ايكى نسبتدن مركب اولور بر نسبته مساوى اولديغى فهم اولنور لكن اشبو نسبتڭ لايقى اوزره تركيبى ايچون نسبتلردن هربرى منفردا اخذ و مسافه لر بيننده كاين اولان تفاضلدن قطع نظر ايله ~~بو سؤال اوزره اعمال اولنور~~ [above: اولنديقده] ١٠ قرانه ايله ٤١٥٠ بطماندن زياده نقل اولنور بلور ديو بو سؤال اوزره اعمال اولنور $٧ : ١٠ :: ٤١٥٠ : س = \frac{١٠ \times ٤١٥٠}{٧} = ٤٥٠٠$ [above: بطمان]

لكن مسافهٔ اولى ١٥ و مسافهٔ ثانيه ٤٥ ساعتدن عبارت اولمغين مبلغ مذكورله

ولكن كما كان بعد المسافة الاولى ١٥ ساعة وبعد المسافة الثانية ٤٥ ساعة فيكون مقدار الارطال الذى يمكن نقلها بالمبلغ المذكور اقل من ٤٥٠٠ رطل وعلى ذلك ٤٥ : ١٥ :: ٤٥٠٠ : س = (١٥ × ٤٥٠٠) / ٤٥ = ١٥ × ١٠٠ = ١٥٠٠ رطل

فيظهر من ذلك ان تاثير النسبة الاولى فى الحاصل مستقيما وتاثير النسبة الثانية فى الحاصل عكسه وقد ثبت انه اذا ضربت بعد نسب فى بعضها بالترتيب ه فيحصل من ضوربها تناسبًا تم ولنطبق ذلك على ما نحن فيه فنرجع الى التناسبين المتقدمين بقطع النظر عن معرفة قدرس الذى حصل من التناسب الاول فيكون هكذا

٧ : ١٠ :: ٣١٥٠ : س

٤٥ : ١٥ :: س : س'

فحيث كان س عاملا مشتركا فى حدى النسبة الثانية فيمكن حذفه ويكون س = (١٠ × ١٥ × ٣١٥٠) / (٤٥ × ٧) = ١٥٠٠

وكان يمكن اختصار النسب الاول باسقاط العوامل المشتركة الموجودة فى احد مقدميها وفى احد تاليها وعلى ذلك فاذا قسم ١٠ و ٤٥ على ٥ فيحصل ٢ و ٩ واذا قسم ٩ و ١٥ على ٣ فيحصل ٣ و ٥ وتقوم مقام الاعداد المذكوره ويكون ٧ : ٢ :: ٣١٥٠ : س

٣ : ٥ :: س : س'

نقل اولنه جق کلامه بطمانلرك مقداری ٤٥٠٠ دن اقل اولهجغی ددکادد بوتقدیرده

٤٥ : ١٥ :: ٤٥٠٠ : ك = ١٥×٤٥٠٠ / ٤٥ = ١٥×١٠٠ = ١٥٠٠

بناءعلیه اولکی نسبتك حاصل اوذرینه تاثیری مستقیم وایکنجی نسبتك حاصل اوذرینه تاثیری منعکس ایدوکی اشکاددد وبر مقدار نسبتك ترتیبنه طریقیله بربرینه ضرب ایدیلدیکده برتناسب حاصل اولدیغی ماتقدمده ثابت اولوب اشبو خصوصك ما نحن فیهده تطبیقی ایجون اولکی تناسبده حاصل اولمش اولان س مقدارینه التفات ایتمه دك ذکری سبقت ایدن ایکی تناسبه رجوع ایتمز ایجاب ایدر هکذا

٧ : ١٠ :: ٢١٥٠ : ك
٤٥ : ١٥ :: س : ك

عامل
امدی س مقداری ایکنجی نسبتك ایکی حدنده مشترك اولدیغندن اسقاطی ممکندر هکذا

س = ١٠×١٥×٢١٥٠ / ٧×٤٥ = ١٥٠٠

واولکی نسبتلرك ایکی مقدم وایکی تالیلرینك برنده موجود اولان عوامل مشترکه‌یی اسقاطله مذکور نسبتلرك اختصاری ممکن ایدوکی ددکادد بوتقدیرده ١٠ و ٤٥ بشه تقسیم اولنسه لر ٢ و ٩ حاصل اولور و ٩ و ١٥ اوجه تقسیم اولنسه لر ٣ و ٥ حاصل اولور واشبو عددلر سالف البیان اعدادك مقامنده قایم اولورلر هکذا

٧ : ٢ :: ٢١٥٠ : ك
٣ : ٥ :: ك : ك

والحاصل انه اذا قسم مقدمي ٧ و ١٠٥٠٠ على ٧ فيحصل

٧ : ٢ :: ١٠٥٠ : س

١ : ٥ :: س : س = ١٠٥٠٠/٧ = ١٥٠٠

وان تلك القاعدة تسمى قاعدة متصلة و بواسطتها تحل جميع المسائل المشابهة للمسئلة المذكورة بسهولة ولو كان ظاهرها مشوشا مثلا اذا كان ١٤٠ فاعلا قوة الواحد منهم ٩ درج اشتغلوا مدة ٥٤٦ يوما في ارض صلابتها ٧ درج بكونهم يشتغلون في كل يوم ٧ ساعات و ١/٢ لانشا جسر طوله ٢١٦ تواس وارتفاعه تواسا واحدا و ٤ اقدام وعرضه ٣ تواسات و ٢ قدم فما يكون طول الجسر الذي ينشؤه ١٩٢ فاعلا قوة الواحد منهم ١١ درجة بكونهم يشتغلون مدة ٩٧٥ يوما في كل يوم ٨ ساعات و ١/٤ في ارض صلابتها ١١ درجة بفرض ان يكون ارتفاع ذلك الجسر ٢ تواس و ٣ اقدام وعرضه ٤ تواسات وقدما واحدا فنرتب جميع المقادير المذكورة بالكيفية الاتي ذكرها وهي

فعلة	درج القوة	درج الصلابة	ايام	ساعة	طول	ارتفاع قدم	ارتفاع تواس	عرض قدم	عرض تواس
١٤٠	٩	٧	٥٤٦	٧ ١/٢	٢١٦	٤	١	٢	٣
١٩٢	١١	١١	٩٧٥	٨ ١/٤	س	٣	٢	١	٤

والحاصل ٢ و ٢١٥٠٠ ایکی مقدمی اوجه تقسیم اولنسه لر ٧ : ٢ :: ١٠٥٠٠ : س
١ : ٥ :: ک : ک = ١٠٥٠٠ / ٧ = ١٥٠٠
حاصل اولور

اشبو قاعده یه قاعده متصله تسمیه اولنوب واسطه سیله سائر بو مثللو ظاهرده اولان مسائل سهولتله حل اولنورلر مثلا ١٤٠ فاعل کونده ½ ٧ ساعت ایشلمک اوزره صلابتی ٧ درجه اولان بر زمینده انشا اولنه جق ٢١٦ تواکی طولنده و ٤ قدم ارتفاعنده و ٣ تواس و ٢ قدم عرضنده بر جسرک اتمامی ایچون ٥٤٦ کون مقداری ایشلدی ایسه لر قوتلری ١١ درجه اولان ١٩٢ فاعلک ١١ درجه صلابتده اولان بر زمینده کونده ½ ٨ ساعت ایشلمک اوزره ٩٧٥ کونده طرفندن انشا اید جکلری ٢ تواس و ٣ قدم ارتفاعنده و ٤ تواس و ١ قدم عرضنده فرض اولنان جسرک طولی نه قدر اولور دیو سؤال اولنسه بالاده ذکر اولنان مقدارلرک جمله سی بو منوال اوزره ترتیب اولنه

فاعل	قوت درجه‌سی	صلابت درجه‌سی	ایام	ساعت	طول	ارتفاع قدم	ارتفاع تواکی	عرض قدم	عرض تواک
١٤٠	٩	٧	٥٤٦	٧ ½	٢١٦	٤	١	٢	٣
١٩٢	١١	١١	٩٧٥	٨ ½	س	٣	٢	١	٤

امدی اشبو نسبتلری طوللرک نسبتنه تسویه ایچون هر بری تعاقب طریقیله اخذ اولنه هکذا

فيوخذ كل من تلك النسب بطريق التعاقب لتصييرها مساوية لنسبة الاطوال هكذا

١٤٠ : ١٩٢ :: ٢١٦ : س
٩ : ١١ :: س : س١
١١ : ٧ :: س١ : سب
٥٤٦ : ٩٧٥ :: سب : سج
٧ ١/٢ : ٨ ١/٤ :: سج : سد
٣ق ٢ت : ٤ق ١ت :: سد : سه
١ق ٤ت : ٢ق ٣ت :: سه : سو

فيظهر ان فى انشا الجسر الثانى حيث كان مقدار الفعلة وقوتهم وطول يوميتهم ومدة اشغالهم اعظم من تلك المقادير فى انشا الجسر الاول فيكون تاثير تلك المقادير فى طول الجسر مستقيما لكن لما كان التاثير الحاصل من زيادة الصلابة فى الارض وزيادة الارتفاع والعرض فى الجسم منعكس فتكون تلك الزيادات باعثة لتنقيص الطول المذكور وقد شوهد ذلك فى التناسبات الماضية التى ينتج من حاصلها المقدار المطلوب ثم ولاجل العمل فتحل النسبة المنتسبة التى هى ٧ ١/٢ : ٨ ١/٤ الى ١٥/٢ : ٣٣/٤ او ٤٥/٦ : ٥٠/٦ يعنى ٤٥ : ٥٠ وكذا تحول الاعداد المنتسبة التى فى النسبتين الاخيرتين الى اقدام فيحصل للارتفاعات ١٥ قدم : ١٠ قدم ويحصل للعروض ٢٥ قدم : ٢٠ قدم و نهاية الحاصل يكون

$$\text{سو} = \frac{٢١٦ \times ١٩٢ \times ١١ \times ٧ \times ٩٧٥ \times ٥٠ \times ١٠ \times ٢٠}{١٤٠ \times ٩ \times ١١ \times ٥٤٦ \times ٤٥ \times ١٥ \times ٢٥}$$

ثم بعد الاختصار بقدر ما يمكن يحصل ——————

١٤٠ : ١٩٢ :: ٢١٦ : س

٩ : ١١ :: س : سا

١١ : ٧ :: سا : سب

٥٤٦ : ٩٧٥ :: سب : سج

٧½ : ٨¼ :: سج : سد

ق٤ ت٢ : ق٤ ت١ :: سد : سه

ق٤ ت٤ : ق٢ ت٢ :: سه : سو

ایكنجی جسرك انشاسنه مامور اولان فاعلارك مقدار و قوتلری و یومیه لرینك
طولی و اشتغاللرینك مدتی برنجی جسرك انشاسنه مامور اولان فاعلارك مقدار
و قوتلرندن و یومیه لرینك طولندن و اشتغاللرینك مدتندن متجاوز اولمغله مقادیر
مذكوره نك جسرك طولنه تاثیرلری مستقیم ~~اولوب~~ ایسه ده طپراغك صلابتنك و كرك
جسرك ارتفاع و عرضنك واقع اولان تجاوزدن حاصل اولان تاثیر منعكس
~~اولهجق درلكلمو~~ اولدیغنه مبنی تجاوز مذكور طولك تنقیصنه باعث اولهجغی
دركار در اشبو كیفیت دخی حاصللری مطلوب مقداری منتج اولان مار الذكر
تناسبلرده مشاهده اولنمشدر امدی عمل ایچون نسبت مشتبه اولان ٧½ : ٨¼ نسبتی
$\frac{١٥}{٢}$: $\frac{٣٣}{٤}$ ویا $\frac{٤٥}{٦}$: $\frac{٥٠}{٦}$ نسبتنه یعنی ٤٥ : ٥٠ نسبتنه تحویل اولنه بو نسبتلر
اخیرتینك كایه اولان اعداد مشتبه قدمه تحویل اولنرق ارتفاعلری ایچون ١٥ قدم : ١٠ قدم
و عرضلری ایچون ٢٥ قدم : ٢٠ قدم حاصل اولور و حاصلك نهایتی سو =

$= \frac{٢٠ \times ١٠ \times ٥٠ \times ٩٧٥ \times ٧ \times ١١ \times ١٩٢ \times ٢١٦}{٢٥ \times ١٥ \times ٤٥ \times ٥٤٦ \times ١١ \times ٩ \times ١٤٠}$ اولوب علی قدر الامكان

~~تجاوز طول مذكورك تنقیصنه باعث~~

توكس
٢×٥×٤×٦٤×٢ / ــــــ = ٥١٢٠ / ٢١ = ٢٤٤،٨١

فى بيان قاعدة التبادل

ان هذه القاعدة عملها يحصل بواسطة الطريق المتقدم ذكره مثلا رجل من اهالى اسبانية له عند رجل من اهالى مصر ٩٠٠ خيرية مصرى ولكن حيث لا يستعمل ذلك الصنف فى مملكة اسبانية فلابد من تبديله فيفرض ان لا يمكن تبديله بدراهم الاسبانيا بل لا بد من تبديله اولا بدراهم اسلامبول ومن تبديل تلك الدراهم بدراهم العجم لتبديلها بدراهم اسبانيه وان كل ١٤ خيرية مصرى تساوى ٤ محموديات من دراهم اسلامبول وكل ٥ محموديات ١٤ فرانسه من دراهم العجم وكل ١٦ فرانسة عجمى تساوى واحد دبلون من دراهم اسبانيا فكم يقبض الرجل الاسبانولى المذكور عوضا عن ال ٩٠٠ خيرية المذكورة فتحصل معرفة ذلك المقدار بالتناسبات الاتى ذكرها

١٤ خيريه مصرى : ٩٠٠ خيريه مصرى :: ٤ محموديه : س محموديه

٥ محموديه : س محموديه :: ١٤ فرانسه عجم : س١ فرانسه عجم

١٦ فرانسه عجم : س١ فرانسه عجم :: ١ دبلون : سب دبلون

= ١٤ × ٥ × ١٦ : ٩٠٠ :: ٤ × ١٤ × ١ : سب دبلون اسبانيا

اختصار اولندقده نصکره ٢×٥×٤×٦٤×٢ / ٢١ = ٥١٢٠ / ٢١ = ٢٤٤،٨١ توکس

تبادل قاعده سی بیاننده در

اشبو قاعده نك عملی سالف البیان طریقك واسطه سیله حاصل اولور مثلا اسپانیه اهالیسندن برینك مصر اهالیسندن بری عنددنده ٩٠٠ خیریه مصری اولوب صنف مذکور اسپانیه مملکتنده استعمال اولنمدیغندن ~~تبدیل ایلمسی ایجاب ایلیه~~ اسپانیه اقچه سنه تبه تحویلی لازم کلوراید ده تحویل مذکوره امکان اولمدیغندن اولا مذکور اقچه نك اسلامبول اقچه سنه و اسلامبول اقچه سنك عجم اقچه سنه و عجم اقچه سنك دخی اسپانیه اقچه سنه تبدیلی ایجاب ایدر ایمدی اهر برخیریه اسلامبول اقچه سندن ٢ محمودیه یه و هر ٥ محمودیه عجم اقچه سندن ١٤ قرانه یه و هر ١٦ عجم قرانه سی دخی اسپانیه اقچه سندن بر دبلونه مساوی اولوب مرقوم ~~مختلسك~~ اسپانیه لینك ماد الذکر ٩٠٠ خیریه بدلنه قبض ایده جکی دبلونلر نه قدر اولور دیو سؤال اولنسه مقدار مذکورك معرفتی بروجه آتی ترقیم اولنان تناسبلرك واسطه سیله حاصل اولور

١٤ خیریه مصری : ٩٠٠ خیریه مصری :: ٢ محمودیه : س محمودیه

٥ محمودیه : س محمودیه :: ١٤ قرانه عجمی : س١ قرانه عجمی

١٦ قرانه عجمی : س١ قرانه عجمی :: ١ دبلونه : س٢ دبلونه

= ١٤×٥×١٦ : ٩٠٠ :: ٢×١٤×١ : س٢ دبلونه

فيظهر ان س وس حيث كانا عاملين فى التوالى فيمكن حذفهما لان بعد ضرب التناسبات يكونا عاملين مشتركين فى حاصل الطرفين وفى حاصل الوسطين

فى بيان قاعدة الشركة

ان الغرض من تلك القاعدة هو تقسيم عدد بكيفية تقسيم عدد اخر مثلا اذا اريد تقسيم ١٠٠ الى قسمين بحيث تكون نسبتهما كنسبة ٢ الى ٣ فيعتبر ان ٢ و ٣ هما قسمان من مجموع قدره ٥ ثم تبين اقسام ١٠٠ المتناسبة بحرفى س١ س ب فتحصل نسبة س١ : ٢ :: س ب : ٣ وقد علم ان فى كل جملة نسب متساويه نسبة مجموع المقدمات الى مجموع التوالى كنسبة مقدم واحد الى تاليه وعلى ذلك ف س١ + س ب : ٥ :: س١

س١ : ٢ :: س ب : ٣ او ١٠٠ : ٥ :: س١ : ٢ او ١٠٠ : ٥ :: س ب : ٣

حينئذ ٥ : ١٠٠ :: ٢ : س١ = ١٠٠×٢ / ٥ = ٤٠

:: ٣ : س ب = ١٠٠×٣ / ٥ = ٦٠

وقد ربما يكون من الاقسام يكون بذلك الترتيب الاخير عادتا

مثال

اذا كان ثلاثة شركا حملوا فى مركب ١٦٢ برميل زيت بيع كل منها ب ٣٢ فرنـ

بو تقدیرده س وس١ تالیلرده عامل اولوب تناسبلرك ضربندنصکره هم ایکی طرفك

وهم ایکی وسطك حاصلنه مشترك اولوقلرندن اسقاطلری ممکندر

شرکت قاعده سی بیانندهدر

اشبو قاعده دن غرض شودر که برعددی نوجهله تقسیم اولنمش ایسه دیکر برعددی اول

وجهله تقسیم اولنه مثلا ١٠٠ عددینی نسبتلری ایکینك اوچه نسبتی کبی اولور

ایکی قسمه تقسیم ایتمك مراد اولنسه ٢ و ٣ عددلری ٥ مجموعینك اقسامی اعتبار

بعده ١٠٠ عددینك اقسام متناسبه سی س١ س٢ حرفلریله اشارت اولندقده

س١ : ٢ :: س٢ : ٣ حاصل اولور و برمقدار نسب متساویه ده مقدملر مجموعینك

تالیلر مجموعنه نسبتی بر مقدمك تالیسنه نسبتی کبی ایدوکی ما تقدمدنه معلوم اولمش

اولمغله س١ + س٢ : ٥ :: س١ : ٢ :: س٢ : ٣ اویاخود ١٠٠ : ٥ :: س١

: ٢ ویا ١٠٠ : ٥ :: س٢ : ٣

بو تقدیرده ٥ : ١٠٠ :: ٢ : س١ = ٢٠٠/٥ = ٤٠

:: ٣ : س٢ = ٣٠٠/٥ = ٦٠

واقسامك مقدارلری نه ایسه معتاد اولدقده اشبو ترتیب اخیره اعتبار اولنه

مثال

اوچ شریك برسفینه اوزرینه ٢٧ وارل یاغ حمل ایدوب هر بر وارل ٢٧ فرانسه یه

فما يكون ربح الشريك الاول الذى دفع ١٣٤٢ فواسة وربح الشريك الثانى الذى دفع ١١٧٨ فواسة وربح الشريك الثالث الذى دفع ٦٤٠ فواسة

فحيث كان مقدار دراهم المبيع ٢١٢ × ٣٢ = ٦٧٨٤ فواسة ومجموع المبالغ المدفوعة فى الثمن ٣١٥٠ فيكون الربح ٦٧٨٤ − ٣١٥٠ = ٣٦٣٤ وتكون الثلاث نسب هكذا

١٣٤٢ : س١ = ١٥٤٨,١٩
٣١٥٠ : ٣٦٣٤ :: ١١٧٨ : سب = ١٣٥٩,١١
٦٤٠ : سح = ٧٣٦,٨٠
―――――
٣٦٣٤,٠

مثال اخر

رجل مات وترك زوجة حاملة وفى وصيته رتب ماله الذى قدره ١٠٠٠٠٠ فواسة بهذه الكيفية وهى ان وضعت زوجتي ذكرا فله ثلثاى مالى ولامه الثلث الباقى وان وضعت انثى فلها نصف مالى ولامها النصف الاخر فاذا وضعت زوجته ذكرا وانثى معًا فكيف تقسم اموال المتوفى بالنسبة الي وصيته

فحيث كان نصيب الولد ٢/٣ فيكون نصيب امه ١/٣ وتكون النسبة بين ما يخص الثلاثة كنسبة ٢/٣ : ١/٣ : ١/٣ او كنسبة ٢ : ١ : ١ ولما كان مجموع تلك المقادير هو ٤ فيحصل

٢ : س١
٤ : ١٠٠٠٠٠ :: ١ : سب
١ : سح
٢ : س١ = ٥٠٠٠٠
او ١ : ٢٥٠٠٠ :: ١ : سب = ٢٥٠٠٠
١ : سح = ٢٥٠٠٠
―――――
١٠٠٠٠٠

بیع اولنمشدر امدی ١٣٤٢ غروش دفع ایتمش اولان شریك اولك و ١١٧٨ غروش
دفع ایتمش اولان شریك ثانینك و ٦٤٠ غروش دفع ایتمش اولان شریك ثالثك
ربحلری نقدر اولور دیو سؤال اولنسه مبیعات مبلغنك مقداری ٢٧٢ × ٢٥ =
٦٧٨٤ غروش و دفع اولنان مبلغلرك مقداری ٣١٥٠ غروش اولمغله ربح دخی
٦٧٨٤ − ٣١٥٠ = ٣٦٣٤ اولوب اوچ تناسب حاصل اولور هکذا

١٣٤٢ : س۱ = ١٥٤٨,١٩
٣١٥٠ : ٣٦٣٤ :: ١١٧٨ : س۲ = ١٣٥٩,١١
٦٤٠ : س۳ = ٧٣٦,٨٠
٣٦٣٤,٠٠

مثال دیگر

زوجهسی حامله اولان بر شخص اجلی کلوب قبل الوفات ١٠٠٠٠ غروش مقدارینه بالغ اولان متروکاتنك
آتیده ذکر اولندیغی وجه اوزره تقسیمنی وصیت ایتمشدر زوجهم اوغلان طوغورر ایسه مرقومه
متروکاتمك ایکی ثلثی و آناسنه بر ثلثی اعطا اولنه و قیز طوغورور ایسه مرقومه متروکاتمك
نصفی و آناسنه نصف آخری اعطا اولنه امدی مرقومك زوجهسی بر اوغلان و بر قیز
طوغوره جق اولور ایسه متوفینك وصیتی مضمونجه متروکاتنك تقسیمی نه کونه اجرا اولنه
اوغلانك ملیک نصیبی $\frac{2}{3}$ اولدیغندن آناسنك نصیبی دخی $\frac{1}{3}$ اولمق لازم کلوب
اقسام ثلاثه بیننده واقع اولهجق نسبت بو سؤال اوزره رکم $\frac{2}{4} : \frac{1}{4} : \frac{1}{4}$ ویاخود
٢:١:١ و اشبو مقدارلرك مجموعی ٤ اولدیغندن تناسبلر بو سؤال اوزره ترقیم اولنهلر.

٢ : س۱
٤ : ١٠٠٠٠ :: ١ : س۲
١ : س۳

٢ : س۱ = ٥٠٠٠
ویا ١ : ٢٥٠٠ :: ١ : س۲ = ٢٥٠٠
١ : س۳ = ٢٥٠٠
١٠٠٠٠

واذا كانت مقامات الكسور الدالة على الاقسام غير مشتركة فيظهر انه يلزم
ردها الى المقامات المشتركة لاجل جمعها وحينئذ فيكون مجموع البسوط
مساويًا للمقدار المراد تقسيمه وكل بسط يكون مساويا لكل نصيب لان
النسبة الكاينة بين الكسور المشتركة المقامات هى كالنسبة الكاينة
بين بسوطها

واذا اريد قسمة ربح او خسارة بين شركا بالنسبة الى المبلغ الذى
دفعه كل واحد منهم وبالنسبة الى الاوقات المرورة من مدة دفعها
للشركة فتكون هذه المسئلة من انواع قاعدة الثلاثة المركبة وعلى
ذلك فاسهل العمل فيها رد المبالغ المدفوعة الى اوقات متحدة بضرب
كل مبلغ منها فى وقت استعماله وحينئذ يمكن قطع النظر عن الوقت لانه صار
مشتركا فيها مثلا اذا كان ثلاثة شركا واحد منهم دفع ١٢٠٠ فرانسة وابقاها
سنة فى الشركة ودفع الثانى ١٨٠٠ فرانسة وابقاها ستة اشهر ودفع
الثالث ٢٤٠٠ فرانسة وابقاها فى الشركة مدة ثلاثة اشهر فربحوا
الجميع ٦٠٠ فرانسة فما يكون مقدار ربح كل منهم .

فحيث كانت الثلاثة اشهر التى هى اقصر مدة هى جزء مشترك الى ٦ و ١٢ فيمكن
جعلها وقتا مشتركا ليرجع اليه المبلغ الثانى ويقال حينئذ ان الذى دفع ١٨٠٠

واقامه دال اولادم کسرلرك مقاملری مختلف اولورلر ایسه اول کسرلری جمع ایچون مقامات
مشترکه یه رد اولنمدری ایجاب ایدجکی درکاردر اول وقت بسطلرك مجموعی تقسیمی
مراد اولنان مقداره وهر بر بسط دخی نصیبدن هر برینه مساوی اولور زیرا مقاملری مشترك
اولان کسرلر بیننده کاینه اولان نسبت بسطلری بیننده کاینه اولان نسبته مماثلدر
هرکسك دفع ایلدیگی مبلغه و هر مبلغك دفعی اعطاسندنبرو امرار اولنان اوقاته نسبتله
حادث اولمش اولان ربح ویا خسارتك رفقای شریکلر بیننده تقسیمی مراد اولنسه اشبو
مسئله قاعده ثلاثیه مرکبه نوعندن اولمغله عملی ایچون اکمل اولان طریق شودرکه دفع
اولنان مبلغلر هر برینك استعمال اولندیغی مدته ضربیله اوقات متحده یه رد اولنهلر زیرا
وقت بو وجهله جمله سنه مشترك اوله جغنه مبنی اندن صرف نظر اولنمق ممکن اولور مثلا
اوچ کیشی اورتاق اولوب مذکورلردن بری برکسنه مدتی ایچون ۱۲۰۰ فرانق و دیکری التی ماه

فرانسة ومكثت ستة اشهر استحق مرتين قدر ما يستحقه الذى دفع مرتين ١٨٠٠ يعنى ٣٦٠٠ فى مدة ثلاثة اشهر وكذا يستحق الذى دفع المبلغ الاول وهو ١٢٠٠ فرانسة وابقاها مدة سنة اربع مرات قدر ما يستحقه الذى دفع اربع مرات ١٢٠٠ فرانسة يعنى ٤٨٠٠ وابقاها مدة ثلاثة اشهر ولما جعلت تلك المبالغ بهذه الكيفية فيكون مجموعها ١٠٨٠٠ فرانسة وتكون النسبة الاولى المشتركة بين التناسبات الثلاثة هى ١٠٨٠٠ : ٦٠٠ او ١٨ : ١ وبالعمل يكون

١٨ : ١ :: ٤٨٠٠ : س ا = ٢٦٦,٦٧
١٨ : ١ :: ٣٦٠٠ : س ب = ٢٠٠,٠٠
١٨ : ١ :: ٢٤٠٠ : س ج = ١٣٣,٣٣
٦٠٠,٠٠

فى قاعدة الحل

ان هذه القاعدة تفيد معرفة ثمن كيل من اشيا ممتزجة بفرض ان يكون مقدار مكاييل كل نوع منها وثمنها معلوما مثلا اذا مزجت ٣٠٠ قزازة نبيذ ثمن كل منها ١٤ غرشا مع ٢٠٠ قزازة ثمن كل منها ٢٠ غرشا مع ١٥٠ قزازة ثمن كل منها ٢٦ غرش فما يكون ثمن القزازة الواحدة بعد المزج فبالعمل يكون هكذا

٣٠٠ فى ١٤ = ٢٨٠
٢٠٠ فى ٢٠ = ٢٦٦ ٢/٣
١٥٠ فى ٢٦ = ٢٦٠
٨٠٦ ٢/٣

67

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

١٥٧٠١	=	٢٨٢٠	٥٧
١٢٨٧٠	=	٢٢٠	٣٥
٢٥٩٠	=	٢٢٠	[illegible]
٢٣٩٢٢			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

فيظهر انه لما كان ثمن ٦٥٠ قزازة ٨٠٦ $\frac{٢}{٣}$ قراشة فيكون ثمن القزازة الواحدة

$$\frac{٨٠٦\ \frac{٢}{٣}}{٦٥٠} = \frac{٢٤٢٠}{٣} \div \frac{٦٥٠}{١} = \frac{٢٤٢٠}{٣} \times \frac{١}{٦٥٠} = \frac{٢٤٢٠}{١٩٥٠} =$$

١ ٣ ٢٤ $\frac{١٢}{١٩٥}$

مثال اخر

لاجل تجربة مدفع دفع به ١٠٠ جلة فحصل من ذلك الدفع ابعاد مختلفة استفاد منها معرفة منزله الاوسط مثلا

دفعت جلة ١٨	في بعد	٦٣٢ متر	=	١١٣٧٦
٢٥		٦٢٨٠	=	١٥٧٠٠
٥٣		٦٢٠	=	٣٢٨٦٠
٤		٦٤٠	=	٢٥٦٠
١٠٠				٦٢٤٩٦

فيظهر من ذلك انه لما كان مجموع منازل ١٠٠ جلة المدفوعة للتجربة هو ٦٢٤٩٦ متر فيكون منزل ذلك المدفع المتوسط هو $\frac{٦٢٤٩٦}{١٠٠} = ٦٢٤,٩٦$ متر يعنى ٦٢٥ متر تقريبا

في بيان قاعدة المرابحة

فى بيان المقاييس الجديدة

انه لما كانت المقاييس القديمة المستعملة فى دولة فرانسة مختلفة فى الطول والتقسيم اريد تبديلها بمقياس واحد ماخوذ من الطبيعة ليكون استعماله عاما فعينت دائرة نصف النهار الكروية التى هى الدائرة العظمى من كرة الارض المارة بقطبيها وقاسمها خط الاستوا قسمين متساويين قاعدةً لذلك المقياس بنوع ان القوس الكاين بين خط الاستوا والقطب هو ربعها ~~وحيث انه كان موقع دولة فرانسة فى الكرة صالحا لاخذ مقياس~~ ودرج ذلك القوس ~~الذى درجه~~ كلما بعد عن خط الاستوا وقرب من القطب زاد قدر عرضه حتى ان الدرجة الواقعة فى وسطه هى متوسطة القدر وحيث انه كان موقع دولة فرانسة فى الكرة صالحا لاخذ مقياس القوس المذكور فيمكن اخذ مقياس تلك الدرجة المتوسطة ومقياس بعض الدرج التى فوقها وتحتها من غير احتياج الى الخروج من ممالك فرانسة فامر سلطان تلك الدولة ارباب علم الهيئة ان يقيسوا قوسا قدره عشرة درج ومن مقياس ذلك القوس علم طول ربع دائرة نصف النهار وكان قدره ٥١٣٠٧٤٠ توابس او ٣٠٧٨٤٤٤٠ قدم فاعتبر $\frac{١}{١٠٠٠٠٠٠٠}$ من ذلك الطول مقياسا سمى متر وامر باستعماله عند

عموم الناس مطلقا عوضا عن المقايس القديمة المختلفة وان نسبته الى
القدم هكذا ٣٫٠٧٨٤٤٤٠ يعنى ٣ قدم ٠ اصبع ١١٫٢٩٥ خط او اذا
اريد تقريبه الى $\frac{١}{١٠٠٠٠}$ من صنف الخط فيكون ٣ قدم ١١ خط $\frac{٢٩٦}{١٠٠٠٠}$ يعنى ٤٤٣٫٢٩٦ خط
ثم بعد ذلك اعشارية لذلك المقياس بضربه فى ١٠
وفى ١٠٠ وفى ١٠٠٠ وفى ١٠٠٠٠ وسميت تلك الض باسما مشتقة
من اللغة اليونانية التى معناها باللغة العربية عشرة ومائة والف
وعشرة الاف وضمت اليها لفظة متر المشتقة من اليونانى ايضا ومعناها
مقياس مثلا كلمة ميريامتر التى معناها عشرة الاف متر هى مركبة من كلمة
ميريا يعنى عشرة الاف ومن كلمة متر يعنى مقياس وكلمة كيلومتر التى معناها
الف متر هى مركبة من كلمة كيلو يعنى الف ومن كلمة متر المذكورة وكلمة اقتومتر التى
معناها مائة متر هى مركبة من كلمة اقتو يعنى مائة ومن كلمة متر المذكورة وكلمة
دقامتر التى معناها عشرة متر هى مركبة من كلمة دقا يعنى عشرة ومن كلمة متر المذكورة
ايضا ثم ولاجل تقسيم المتر المذكور الى اقسام اعشارية ضرب فى ١٫٠ وفى ٠٫٠١
وفى ٠٫٠٠١ وسميت تلك الاقسام باسما مشتقة من اللغة اللاتينية التى
معناها عشرة ومائة والف مثلا كلمة دسيمتر التى معناها $\frac{١}{١٠}$ من المتر هى مركبة
من كلمة دسم يعنى واحد من عشرة ومن كلمة متر يعنى مقياس وكلمة سانتيمتر

التى معناها $\frac{1}{100}$ من المتر هى مركبة من كلمة سنتوم يعنى واحد من مائة و
من كلمة متر المذكورة وكلمة ميلليمتر بالتى معناها $\frac{1}{1000}$ من المتر هى مركبة من
كلمة ميلّة يعنى واحد من الف ومن كلمة متر المذكورة ايضا

فيظهر ان تلك القاعدة احتضرت الى اشتقاق سبع كلمات تفيد تسمية
المقايس السطحية والجسمية والوزنية ايضا بتبديل الكلمة الاخيرة الدالّة
على المقياس الخطى بكلمة تدل على مقياس سطحى او جسمى او وزنى

وان الميريامتر يساوى فرسخين فرانساوى متوسطين تقريبا فيمكن استعمال
المتر المضعف عوضا عن التواس الذى لم ينقص عنه ضعف المتر الا بمقدار اقل
من اصبعين فقط واما الدسيمتر المضعف الذى لم ينقص عن سبعة اصابع
الا شيئا قليلا فهو مقياس خفيف الحملان يمكن الصانع حمله كما كان يفعل
فى حمل القدم سابقا

ميريامتر
كيلومتر
اقتومتر
دقامتر
دسيمتر
سانتيمتر
ميلّيمتر

72